

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS ADOBE FLASH CS5  
MATERI PENGGUNAAN ALAT UKUR UNTUK SISWA KELAS X  
DI SMK NEGERI 2 PENGASIH**

**TUGAS AKHIR SKRIPSI**

**Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh  
Gelar Sarjana Pendidikan Teknik Mesin**

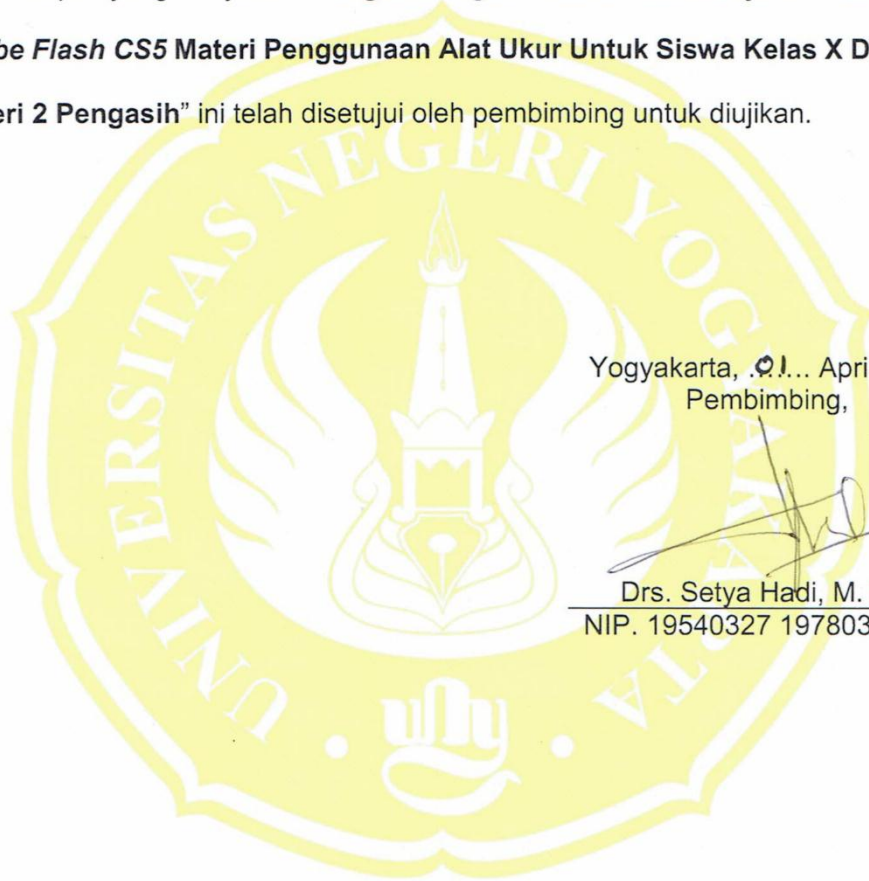


**Disusun Oleh :  
ADY SUTORO  
12503244008**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2016**

## PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul "**Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Adobe Flash CS5 Materi Penggunaan Alat Ukur Untuk Siswa Kelas X Di SMK Negeri 2 Pengasih**" ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.




Yogyakarta, 01... April 2016  
Pembimbing,

Drs. Setya Hadi, M. Pd.  
NIP. 19540327 197803 1 003

## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan dan sebagai kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 01 April 2016



Ady Sutoro

NIM. 12503244008



## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

### PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS ADOBE FLASH CS5 MATERI PENGGUNAAN ALAT UKUR UNTUK SISWA KELAS X DI SMK NEGERI 2 PENGASIH

Disusun oleh:

Ady Sutoro

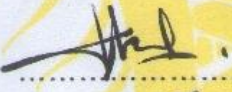


12503244008

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Tugas Akhir Skripsi  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta pada tanggal 15 April 2016

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat memperoleh


Gelar Sarjana Program Studi Teknik Mesin

#### SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Drs. Setya Hadi, M. Pd.	Ketua Penguji		22/04 2016
Dr. Wagiran, M. Pd.	Penguji Utama		22/04 2016
Arianto Leman Soemowidagdo, M. T.	Sekretaris		22/4 2016

Yogyakarta, 25 APRIL 2016

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Yogyakarta

  
Dr. Moch. Bruri Triyono, M. Pd.  
NIP. 19560216 198603 1 003

## MOTTO

*“Ikatlah ilmu dengan menuliskannya.”*

( Ali Bin Abi Thalib )

*“Engkau tidak dapat meraih ilmu kecuali dengan enam hal, yaitu cerdas, selalu ingin tahu, tabah, mempunyai bekal dalam menuntut ilmu, bimbingan dari guru, dan dalam waktu yang lama.”*

( Ali Bin Abi Thalib )

*“Seribu mil perjalanan dimulai dengan satu langkah. Hargai tugas lebih tinggi daripada hadiahnya. Jika anda tidak mencapai sasaran, atur lagi sasaran anda.”*

( Confusius )

## PERSEMBAHAN

*Puji syukur kepada ALLAH SWT yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang atas sebuah karya sederhana yang penuh dengan do'a dan usaha.*

*Saya persembahkan kepada:*

*Bapak Budi Sunarto dan Ibu Suratmi, kedua orang tua tercinta yang telah memberikan do'a, kasih sayang, bantuan moral dan materi, motivasi, serta semangat yang tidak akan pernah tergantikan.*

*Via Rahmawati, Adik tercinta yang telah memberikan semangat dan dukungan.*

*Puput Tri Widiaastuti, seorang wanita dengan segala kelebihan dan kekurangannya, yang selalu memberikan semangat, motivasi, dan harapan untuk meraih kesuksesan dan impian bersama.*

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS ADOBE FLASH CS5  
MATERI PENGGUNAAN ALAT UKUR UNTUK SISWA KELAS X  
DI SMK NEGERI 2 PENGASIH**

Oleh:  
Ady Sutoro  
NIM. 12503244008

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk: 1) mengetahui prosedur pengembangan produk media pembelajaran materi penggunaan alat ukur berbasis Adobe Flash CS5 untuk siswa Kelas X di SMK Negeri 2 Pengasih yang tepat sebagai sumber belajar, dan 2) mengetahui kelayakan media pembelajaran materi penggunaan alat ukur berbasis Adobe Flash CS5 untuk siswa Kelas X.

Metode penelitian ini menggunakan prosedur pengembangan Borg dan Gall yang dibatasi sampai langkah untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran. Instrumen yang digunakan adalah instrumen non tes berupa angket tertutup menggunakan skala *Likert* dengan 4 pilihan jawaban. Angket divalidasi oleh seorang ahli evaluasi, kemudian digunakan oleh ahli materi dan ahli media untuk memvalidasi media pembelajaran berbasis Adobe Flash CS5 materi penggunaan alat ukur dan uji coba lapangan oleh siswa Kelas X.

Media pembelajaran materi penggunaan alat ukur berbasis Adobe Flash CS5 telah dihasilkan untuk siswa kelas X di SMK Negeri 2 Pengasih. Produk ini dihasilkan dengan 6 langkah, yaitu: (1) Analisis kebutuhan; (2) Perencanaan; (3) Pengembangan draft; (4) Validasi dan uji coba; (5) Revisi; dan (6) Uji coba lapangan. Media pembelajaran berbasis Adobe Flash CS5 materi penggunaan alat ukur untuk siswa Kelas X dinyatakan layak untuk digunakan sebagai sumber belajar di SMK Negeri 2 Pengasih. Tingkat kelayakan media pembelajaran didapat berdasarkan hasil validasi. Hasil validasi ahli materi diperoleh skor rata-rata 3,58 dan persentase 90% dengan kategori sangat baik. Hasil validasi guru mata pelajaran teknologi mekanik diperoleh skor rata-rata 3,58 dan persentase 90% dengan kategori sangat baik. Hasil validasi ahli media diperoleh skor rata-rata 3,31 dan persentase 83% dengan kategori sangat baik.

Kata kunci: *media pembelajaran, adobe flash, alat ukur*

## KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, puji syukur penulis panjatkan kehadirat-Nya karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi dengan judul **“Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Adobe Flash CS5 Materi Penggunaan Alat Ukur Untuk Siswa Kelas X Di SMK Negeri 2 Pengasih”**.

Keberhasilan dalam penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Drs. Setya Hadi, M. Pd. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Skripsi yang telah memberikan bimbingan dan semangat selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi.
2. Dr. Wagiran, M. Pd. selaku Penguji Utama yang telah memberikan masukan terhadap Laporan Tugas Akhir Skripsi.
3. Arianto Leman Soemowidagdo, M. T. selaku Sekretaris Penguji yang telah memberikan masukan terhadap Laporan Tugas Akhir Skripsi.
4. Dr. Moch. Bruri Triyono, M. Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.
5. Dr. Sutopo, M. T. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Yogyakarta.
6. Dosen dan Staff Jurusan Teknik Mesin yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya Tugas Akhir Skripsi.



7. Dra. Rr. Istihari Nugraheni, M. Hum. selaku Kepala SMK Negeri 2 Pengasih yang telah memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian Tugas Akhir Skripsi di SMK Negeri 2 Pengasih.
8. Drs. Zulkarnaini selaku Guru Mata Pelajaran Teknologi Mekanik Kelas X yang telah memberikan bantuan dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir Skripsi di SMK Negeri 2 Pengasih.
9. Guru dan Staff Jurusan Teknik Mesin SMK Negeri 2 Pengasih yang telah memberikan bantuan dan memperlancar dalam pelaksanaan pengambilan data selama proses penelitian Tugas Akhir Skripsi.
10. Teman-teman seperjuangan Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Yogyakarta Angkatan 2012 yang selalu bekerjasama, dan selalu memberikan dukungan serta bantuan.
11. Semua pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan bantuan dalam pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi, yang tidak dapat disebutkan satu demi satu.

Demikian, penulis menyadari Laporan Tugas Akhir Skripsi ini jauh dari sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun sebagai bentuk ungkapan apresiatif terhadap Laporan Tugas Akhir Skripsi ini.

Semoga Laporan Tugas Akhir Skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya, dan bagi pembaca pada umumnya.

Yogyakarta, 01 April 2016  
Penulis,

Ady Sutoro

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
SURAT PERNYATAAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
MOTTO .....	v
PERSEMBAHAN .....	vi
ABSTRAK .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvii

### **BAB I PENDAHULUAN**

A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	3
C. Batasan Masalah .....	3
D. Rumusan masalah .....	4
E. Tujuan Penelitian .....	4
F. Manfaat Penelitian .....	4

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

A. Pembelajaran .....	7
1. Pengertian Pembelajaran .....	7
2. Komponen Pembelajaran .....	7
3. Ciri-ciri Pembelajaran .....	8
4. Prinsip-prinsip Pembelajaran .....	9
B. Media Pembelajaran .....	12
1. Definisi Media Pembelajaran .....	12
2. Posisi Media Pembelajaran .....	13
3. Fungsi Media Pembelajaran .....	13
4. Peran Media Pembelajaran .....	15
5. Jenis-jenis Media Pembelajaran .....	16
6. Kriteria Pemilihan Media Pembelajaran .....	21
7. Perencanaan Pengembangan Media Pembelajaran .....	22
8. Ciri-ciri Media Pembelajaran Yang Baik .....	23
C. Media Pembelajaran Berbasis Komputer .....	24
D. Adobe Flash .....	26
E. Pengukuran .....	28
1. Pengertian Pengukuran .....	28
2. Jangka Sorong .....	29
3. Mikrometer Sekrup .....	32
F. Hasil Penelitian Yang Relevan .....	35
G. Kerangka Berfikir .....	36

### **BAB III METODE PENELITIAN**

A. Desain Penelitian .....	38
B. Prosedur Pengembangan .....	39
C. Tempat dan Waktu Penelitian .....	43
D. Subjek dan Objek Penelitian .....	44
E. Jenis Data dan Sumber Data .....	44
F. Teknik Pengumpulan Data .....	45
G. Teknik Analisis Data .....	48

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

A. Hasil Penelitian .....	50
1. Prosedur Pengembangan .....	50
2. Kelayakan Media Pembelajaran .....	64
B. Pembahasan .....	75

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan .....	79
B. Keterbatasan Penelitian .....	80
C. Saran .....	80

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>82</b>
-----------------------------	-----------

<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>84</b>
-----------------------	-----------

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Kualitas Media Untuk Ahli Materi	46
Tabel 2. Kisi-kisi instrumen Penilaian Kualitas Media Untuk Ahli Media	47
Tabel 3. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Kualitas Media Untuk Siswa .....	48
Tabel 4. Kriteria dan Skor Penilaian Kualitas Media Pembelajaran Menurut (Sugiyono, 2011: 93-94) .....	49
Tabel 5. Kategori Penilaian Kualitas Media Pembelajaran Menurut (Sugiyono, 2011: 95) .....	49
Tabel 6. Hasil Validasi Ahli Materi Kriteria Kejelasan Tujuan Pembelajaran .....	55
Tabel 7. Hasil Validasi Ahli Materi Kriteria Kualitas Materi Pembelajaran	55
Tabel 8. Hasil Validasi Ahli Materi Kriteria Penyajian Materi Pembelajaran .....	55
Tabel 9. Hasil Validasi Guru Mata Pelajaran Teknologi Mekanik Kriteria Kejelasan Tujuan Pembelajaran .....	57
Tabel 10. Hasil Validasi Guru Mata Pelajaran Teknologi Mekanik Kriteria Kualitas Materi Pembelajaran .....	58
Tabel 11. Hasil Validasi Guru Mata Pelajaran Teknologi Mekanik Kriteria Penyajian Materi Pembelajaran .....	58
Tabel 12. Hasil Validasi Ahli Media Kriteria Desain Tampilan Media Pembelajaran .....	60
Tabel 13. Hasil Validasi Ahli Media Kriteria Pengoperasian Media Pembelajaran .....	60



Tabel 14.	Saran/ masukan dan Revisi Hasil Penilaian Media Pembelajaran oleh Ahli materi .....	62
Tabel 15.	Hasil Uji Coba Lapangan .....	63
Tabel 16.	Analisis Data Hasil Validasi Ahli Materi .....	64
Tabel 17.	Analisis Data Hasil Validasi Guru Mata Pelajaran .....	66
Tabel 18.	Analisis Data Hasil Validasi Ahli Media .....	69
Tabel 19.	Analisis Data Hasil Uji Coba Lapangan Penilaian Kriteria Media Pembelajaran .....	71
Tabel 20.	Analisis Kelayakan Berdasarkan Hasil Validasi Ahli Materi, Guru Mata Pelajaran, Dan Ahli Media .....	72

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Posisi Media dalam Sistem Pembelajaran .....	13
Gambar 2. Fungsi Media dalam Proses Pembelajaran .....	13
Gambar 3. Jangka Sorong ( <i>Vernier Caliper</i> ) .....	29
Gambar 4. Bagian-bagian Jangka Sorong .....	30
Gambar 5. Mikrometer Sekrup .....	32
Gambar 6. Bagian-bagian Mikrometer Sekrup .....	33
Gambar 7. Prosedur Pengembangan Media Pembelajaran Adobe Flash CS5 .....	43
Gambar 8. Hasil Validasi Ahli Materi Terhadap Kriteria Kejelasan Tujuan Pembelajaran .....	65
Gambar 9. Hasil Validasi Ahli Materi Terhadap Kriteria Kualitas Materi Pembelajaran .....	65
Gambar 10. Hasil Validasi Ahli Materi Terhadap Kriteria Penyajian Materi Pembelajaran .....	66
Gambar 11. Hasil Validasi Guru Mata Pelajaran Terhadap Kriteria Kejelasan Tujuan Pembelajaran .....	67
Gambar 12. Hasil Validasi Guru Mata Pelajaran Terhadap Kriteria Kualitas Materi Pembelajaran .....	68
Gambar 13. Hasil Validasi Guru Mata Pelajaran Terhadap Kriteria Penyajian Materi Pembelajaran .....	68
Gambar 14. Hasil Validasi Ahli Media Terhadap Kriteria Desain Tampilan Media Pembelajaran ...	69

Gambar 15. Hasil Validasi Ahli Media

Terhadap Kriteria Pengoperasian ..... 70

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Izin Penelitian Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta .....	85
Lampiran 2. Surat Izin Penelitian Sekretariat Daerah Istimewa Yogyakarta .....	86
Lampiran 3. Surat Izin Penelitian Badan Penanaman Modal Dan Perizinan Terpadu Kabupaten Kulon Progo .....	87
Lampiran 4. Surat Keterangan telah Melaksanakan Penelitian di SMK Negeri 2 Pengasih .....	88
Lampiran 5. Surat Permohonan Validasi Instrumen Peneltian .....	89
Lampiran 6. Hasil Validasi Instrumen Penelitian oleh Ahli Evaluasi .....	90
Lampiran 7. Instrumen Hasil Validasi oleh Ahli Materi Tahap 1 .....	93
Lampiran 8. Instrumen Hasil Validasi oleh Ahli Materi Tahap 2 .....	97
Lampiran 9. Instrumen Hasil Validasi oleh Guru Mata Pelajaran Teknologi Mekanik .....	101
Lampiran 10. Instrumen Hasil Validasi oleh Ahli Media .....	105
Lampiran 11. Instrumen Uji Coba Lapangan .....	109
Lampiran 12. Daftar Hadir Uji Coba Lapangan .....	113
Lampiran 13. Hasil Uji Coba Lapangan Penilaian Kualitas Media Pembelajaran Kriteria Manfaat .....	115
Lampiran 14. Hasil Uji Coba Lapangan Penilaian Kualitas Media Pembelajaran Kriteria Desain Tampilan .....	116

Lampiran 15.	Hasil Uji Coba Lapangan Penilaian Kualitas Media Pembelajaran Kriteria Materi .....	117
Lampiran 16.	Kartu Bimbingan Tugas Akhir Skripsi .....	118
Lampiran 17.	Foto Dokumentasi Penelitian .....	120
Lampiran 18.	<i>Flowchart</i> .....	121
Lampiran 19.	<i>Storyboard</i> .....	122
Lampiran 20.	Silabus Teknologi Mekanik Kelas X .....	127



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 29 Tahun 1990 Tentang Pendidikan Menengah, pendidikan menengah kejuruan adalah pendidikan pada jenjang pendidikan menengah yang mengutamakan pengembangan kemampuan siswa untuk melaksanakan jenis pekerjaan tertentu. Pendidikan menengah kejuruan mengutamakan penyiapan siswa untuk memasuki lapangan kerja serta mengembangkan sikap profesional. Sesuai dengan bentuknya, sekolah menengah kejuruan menyelenggarakan program-program pendidikan yang disesuaikan dengan jenis-jenis lapangan kerja yang tersedia.

Pendidikan menengah kejuruan memiliki tujuan khusus untuk mempersiapkan peserta didik, terutama untuk bekerja pada bidang tertentu sesuai dengan bidang keterampilannya. Oleh karena itu, dalam proses pembelajaran di SMK diperlukan media pembelajaran yang mampu membantu mempermudah proses pembelajaran di SMK. Pemilihan media pembelajaran yang tepat akan mempermudah tercapainya tujuan pembelajaran.

SMK Negeri 2 Pengasih memiliki banyak siswa yang berpotensi. Hal itu dikarenakan pada saat seleksi penerimaan siswa baru di SMK Negeri 2 Pengasih menggunakan seleksi yang sangat ketat. Siswa baru yang diterima di SMK Negeri 2 Pengasih tidak hanya siswa yang memiliki prestasi akademik yang bagus namun ada seleksi non akademik berupa seleksi kondisi fisik, seleksi kesehatan dan seleksi kepribadian.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di SMK Negeri 2 Pengasih, didapatkan data rata-rata nilai ulangan harian I materi penggunaan alat ukur yang masih kurang baik yaitu: rata-rata nilai ulangan harian I materi penggunaan alat ukur pada Kelas X TM1 adalah 63,29 dan pada Kelas X TM3 adalah 63,56. Selain itu berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran teknologi mekanik Kelas X yang dilakukan di SMK Negeri 2 Pengasih, didapatkan beberapa informasi dan permasalahan yang ada dalam proses pembelajaran di SMK Negeri 2 Pengasih. Menurut guru pengampu mata pelajaran Teknologi Mekanik, dalam proses pembelajaran di SMK Negeri 2 Pengasih memiliki beberapa permasalahan, yaitu: (1) keterbatasan pengetahuan dan keterampilan guru dalam pemanfaatan media pembelajaran; (2) keterbatasan sarana dan prasarana sehingga penggunaan media pembelajaran yang telah ada belum maksimal; (3) siswa mudah bosan dalam proses pembelajaran karena media pembelajaran yang digunakan masih konvensional dan kurang menarik; (4) belum adanya pengembangan media pembelajaran materi penggunaan alat ukur berbasis Adobe Flash untuk siswa Kelas X di SMK Negeri 2 Pengasih.

Berdasarkan permasalahan dalam pemanfaatan media pembelajaran di SMK Negeri 2 Pengasih, maka perlu untuk melakukan penelitian untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis Adobe Flash di SMK Negeri 2 Pengasih dengan judul **“Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Adobe Flash CS5 Materi Penggunaan Alat Ukur untuk Siswa Kelas X di SMK Negeri 2 Pengasih”**.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

- a. Rendahnya rata-rata nilai ulangan harian I pada materi penggunaan alat ukur siswa Kelas X SMK Negeri 2 Pengasih yaitu Kelas X TM1 sebesar 63,29 dan Kelas X TM3 sebesar 63,56.
- b. Keterbatasan pengetahuan dan keterampilan guru dalam pemanfaatan media pembelajaran.
- c. Keterbatasan sarana dan prasarana sehingga penggunaan media pembelajaran yang telah ada belum maksimal.
- d. Siswa mudah bosan dalam proses pembelajaran karena media pembelajaran yang digunakan masih konvensional dan kurang menarik.
- e. Belum adanya pengembangan media pembelajaran materi penggunaan alat ukur berbasis Adobe Flash untuk siswa Kelas X di SMK Negeri 2 Pengasih.

## **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah dan identifikasi masalah maka tidak semua masalah dapat dibahas, sehingga peneliti membatasi permasalahan pada pengembangan media pembelajaran materi penggunaan alat ukur berbasis Adobe Flash CS5 untuk siswa Kelas X di SMK Negeri 2 Pengasih. Mata Pelajaran yang dijadikan objek dalam penelitian ini adalah Teknologi Mekanik untuk materi Penggunaan Alat Ukur. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa Kelas X Teknik Mesin SMK Negeri 2 Pengasih.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah, dan batasan masalah maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana prosedur pengembangan produk media pembelajaran materi penggunaan alat ukur berbasis Adobe Flash CS5 untuk siswa Kelas X di SMK Negeri 2 Pengasih yang tepat sebagai sumber belajar?
2. Bagaimana kelayakan produk media pembelajaran materi penggunaan alat ukur berbasis Adobe Flash CS5 untuk siswa Kelas X?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah untuk:

1. Mengetahui prosedur pengembangan produk media pembelajaran materi penggunaan alat ukur berbasis Adobe Flash CS5 untuk siswa Kelas X di SMK Negeri 2 Pengasih yang tepat sebagai sumber belajar.
2. Mengetahui kelayakan media pembelajaran materi penggunaan alat ukur berbasis Adobe Flash CS5 untuk siswa Kelas X.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Secara Teoritis
  - a. Bagi Siswa
    - 1) Membantu siswa Kelas X dalam menerima dan memahami materi mata pelajaran teknologi mekanik, terutama pada materi penggunaan alat ukur di SMK Negeri 2 Pengasih.
    - 2) Membantu meningkatkan motivasi belajar siswa, terutama pada mata pelajaran teknologi mekanika di SMK Negeri 2 Pengasih.

- 3) Meningkatkan pemanfaatan media pembelajaran materi penggunaan alat ukur berbasis Adobe Flash CS5 untuk siswa Kelas X di SMK Negeri 2 Pengasih.

b. Bagi Guru

- 1) Menambah wawasan guru terhadap pemanfaatan media pembelajaran materi penggunaan alat ukur berbasis Adobe Flash CS5 untuk siswa Kelas X di SMK Negeri 2 Pengasih.
- 2) Meningkatkan motivasi guru untuk memanfaatkan media pembelajaran materi penggunaan alat ukur berbasis Adobe Flash CS5 untuk siswa Kelas X di SMK Negeri 2 Pengasih secara maksimal.

2. Secara Praktis

a. Bagi Siswa

- 1) Meningkatkan motivasi siswa untuk lebih giat belajar karena kemudahan yang didapat dalam mempelajari materi mata pelajaran teknologi mekanika menggunakan media pembelajaran penggunaan alat ukur berbasis Adobe Flash.
- 2) Meningkatkan pemahaman siswa dalam mempelajari materi penggunaan alat ukur dengan menggunakan media pembelajaran materi penggunaan alat ukur berbasis Adobe Flash CS5 untuk siswa Kelas X di SMK Negeri 2 Pengasih.

b. Bagi Guru

- 1) Sebagai alat bantu mengajar mata pelajaran teknologi mekanika terutama pada materi penggunaan alat ukur di SMK Negeri 2 Pengasih.



- 2) Meningkatkan kreativitas guru dalam pemanfaatan media pembelajaran berbantuan komputer secara maksimal.

c. Bagi Sekolah

- 1) Menambah koleksi media pembelajaran yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran di SMK Negeri 2 Pengasih.
- 2) Meningkatnya motivasi siswa dan prestasi belajar siswa yang berdampak pada meningkatnya kualitas SMK Negeri 2 Pengasih.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Pembelajaran**

##### **1. Pengertian Pembelajaran**

Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional pasal 1 ayat 20 menyatakan bahwa pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Menurut Sugihartono, dkk (2007: 81), pembelajaran merupakan suatu upaya yang dilakukan dengan sengaja oleh pendidik untuk menyampaikan ilmu pengetahuan, mengorganisasi, dan menciptakan sistem lingkungan dengan berbagai metode sehingga siswa dapat melakukan kegiatan belajar secara efektif dan efisien serta dengan hasil optimal. Menurut Gagne yang dikutip oleh Ratna Wilis Dahar (2011: 2), pembelajaran adalah suatu proses dimana suatu organisasi berubah perilakunya sebagai akibat pengalaman.

Dari beberapa pengertian pembelajaran, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar secara efektif dan efisien serta dengan hasil optimal. Dengan adanya pembelajaran maka suatu organisasi akan berubah perilakunya sebagai akibat pengalaman.

##### **2. Komponen Pembelajaran**

Menurut Kemp, Morrison & Ross yang dikutip oleh Dewi Salma Prawiradilaga (2007: 17-18), ada empat komponen inti dalam pembelajaran yaitu:

a. Peserta Didik

Dalam proses pembelajaran yang sebenarnya dilakukan oleh pendidik adalah menciptakan situasi belajar yang kondusif sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dan peserta didik merasa nyaman dan termotivasi dalam proses belajarnya.

b. Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran adalah sesuatu yang ingin dicapai sebagai hasil dari suatu pembelajaran. Tujuan pembelajaran selalu dikembangkan berdasarkan kompetensi atau kinerja yang harus dimiliki oleh peserta didik.

c. Metode

Metode adalah cara-cara atau teknik yang dianggap jitu untuk menyampaikan materi pembelajaran. Dalam pembelajaran metode pembelajaran sangatlah penting karena dengan metode pembelajaran akan menentukan situasi pembelajaran yang sesungguhnya.

d. Penilaian

Penilaian adalah indikator keberhasilan pencapaian suatu tujuan belajar yang dapat diamati.

3. Ciri-ciri Pembelajaran

Ciri-ciri pembelajaran menurut Sugandi, dkk (2000: 25) antara lain:

- a. Pembelajaran dilakukan secara sadar dan direncanakan secara sistematis.
- b. Pembelajaran dapat menumbuhkan perhatian dan motivasi siswa dalam belajar.

- c. Pembelajaran dapat menyediakan bahan belajar yang menarik dan menantang bagi siswa.
- d. Pembelajaran dapat menggunakan alat bantu belajar yang tepat dan menarik.
- e. Pembelajaran dapat menciptakan suasana belajar yang aman dan menyenangkan bagi siswa.
- f. Pembelajaran dapat membuat siswa siap menerima pelajaran baik secara fisik maupun psikologis.

#### 4. Prinsip-prinsip Pembelajaran

Prinsip-prinsip pembelajaran menurut Sugandi, dkk (2000: 27) adalah:

##### a. Kesiapan Belajar

Faktor kesiapan baik fisik maupun psikologis merupakan kondisi awal suatu kegiatan belajar. Kondisi fisik dan psikologis ini biasanya sudah terjadi pada diri siswa sebelum ia masuk kelas. Oleh karena itu, guru tidak dapat terlalu banyak berbuat. Namun, guru diharapkan dapat mengurangi akibat dari kondisi tersebut dengan berbagai upaya pada saat membelajarkan siswa.

##### b. Perhatian

Perhatian adalah pemusatan tenaga psikis tertuju pada suatu objek. Belajar sebagai suatu aktifitas yang kompleks membutuhkan perhatian dari siswa yang belajar. Oleh karena itu, guru perlu mengetahui berbagai kiat untuk menarik perhatian siswa pada saat proses pembelajaran sedang berlangsung.

c. Motivasi

Motivasi adalah kekuatan yang terdapat dalam diri seseorang yang mendorong orang tersebut melakukan kegiatan tertentu untuk mencapai tujuan. Motivasi adalah motif yang sudah menjadi aktif, saat orang melakukan aktifitas. Motivasi dapat menjadi aktif dan tidak aktif. Jika tidak aktif, maka siswa tidak bersemangat belajar. Dalam hal seperti ini, guru harus dapat memotivasi siswa agar siswa dapat mencapai tujuan belajar dengan baik.

d. Keaktifan siswa

Kegiatan belajar dilakukan oleh siswa sehingga siswa harus aktif. Dengan bantuan guru, siswa harus mampu mencari, menemukan dan menggunakan pengetahuan yang dimilikinya.

e. Mengalami sendiri

Prinsip pengalaman ini sangat penting dalam belajar dan erat kaitannya dengan prinsip keaktifan. Siswa yang belajar dengan melakukan sendiri, akan memberikan hasil belajar yang lebih cepat dan pemahaman yang lebih mendalam.

f. Pengulangan

Untuk mempelajari materi sampai pada taraf insight, siswa perlu membaca, berfikir, mengingat, dan latihan. Dengan latihan berarti siswa mengulang-ulang materi yang dipelajari sehingga materi tersebut mudah diingat. Guru dapat mendorong siswa melakukan pengulangan, misalnya dengan memberikan pekerjaan rumah, membuat laporan dan mengadakan ulangan harian.

g. Materi pelajaran yang menantang

Keberhasilan belajar sangat dipengaruhi oleh rasa ingin tahu. Dengan sikap seperti ini motivasi anak akan meningkat. Rasa ingin tahu timbul saat guru memberikan pelajaran yang bersifat menantang atau problematis. Dengan pemberian materi yang problematis, akan membuat anak aktif belajar.

h. Balikan dan penguatan

Balikan atau *feedback* adalah masukan penting bagi siswa maupun bagi guru. Dengan balikan, siswa dapat mengetahui sejauh mana kemampuannya dalam suatu hal, dimana letak kekuatan dan kelemahannya. Balikan juga berharga bagi guru untuk menentukan perlakuan selanjutnya dalam pembelajaran.

Penguatan atau *reinforcement* adalah suatu tindakan yang menyenangkan dari guru kepada siswa yang telah berhasil melakukan suatu perbuatan belajar. Dengan penguatan diharapkan siswa mengulangi perbuatan baiknya tersebut.

i. Perbedaan individual

Masing-masing siswa mempunyai karakteristik baik dari segi fisik maupun psikis. Dengan adanya perbedaan ini, tentu minat serta kemampuan belajar mereka tidak sama. Guru harus memperhatikan siswa-siswa tertentu secara individual dan memikirkan model pengajaran yang berbeda bagi anak didik yang berbakat dengan yang kurang berbakat.

## B. Media Pembelajaran

### 1. Definisi Media Pembelajaran

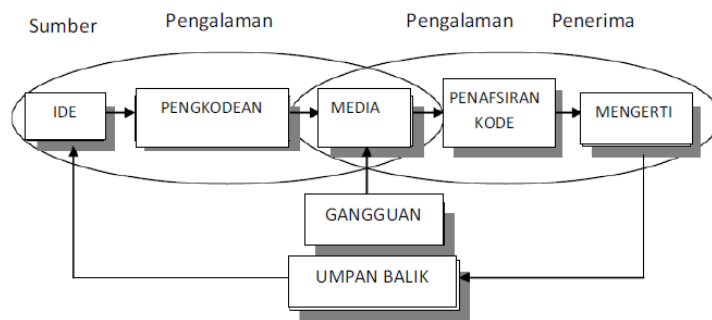
Kata *media* berasal dari bahasa Latin yaitu *medius* yang secara harfiah berarti 'tengah', 'perantara', atau 'pengantar'. Menurut Gerlach & Ely yang dikutip oleh Azhar Arsyad (2014: 3), media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi, atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan, atau sikap.

Menurut Ibrahim et. al. yang dikutip oleh Daryanto (2013: 4), kata media merupakan bentuk jamak dari kata medium. Medium dapat didefinisikan sebagai perantara atau pengantar terjadinya komunikasi dari pengirim menuju penerima. Menurut Criticos yang dikutip oleh Daryanto (2013: 4), media merupakan salah satu komponen komunikasi, yaitu sebagai pembawa pesan dari komunikator menuju komunikan. Dan menurut *Association of Education and Communication Technology* (AECT) yang dikutip oleh Azhar Arsyad (2014: 3), memberi batasan tentang media sebagai segala bentuk dan saluran yang digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi.

Dari beberapa definisi media pembelajaran, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi (bahan pembelajaran) dari pendidik kepada peserta didik, sehingga terjadi proses interaksi antara peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Media pembelajaran sebagai segala bentuk dan saluran yang digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi.

## 2. Posisi Media Pembelajaran

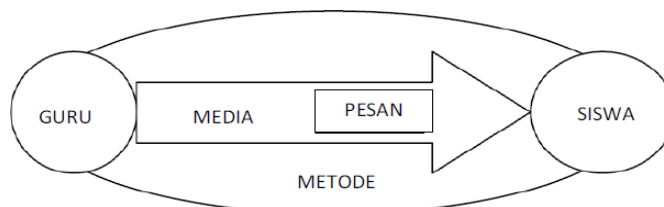
Proses pembelajaran merupakan proses komunikasi dan berlangsung dalam suatu sistem, maka media pembelajaran menempati posisi yang cukup penting sebagai salah satu komponen sistem pembelajaran. Tanpa media, komunikasi tidak akan terjadi dan proses pembelajaran sebagai proses komunikasi juga tidak akan bisa berlangsung secara optimal. Media pembelajaran adalah komponen integral dari sistem pembelajaran. Posisi media pembelajaran sebagai komponen komunikasi ditunjukkan pada Gambar 1; (Daryanto, 2013: 7)



Gambar 1. Posisi Media dalam Sistem Pembelajaran

## 3. Fungsi Media Pembelajaran

Dalam proses pembelajaran, media memiliki fungsi sebagai pembawa informasi dari sumber (guru) menuju penerima (siswa). Sedangkan metode adalah prosedur untuk membantu siswa dalam menerima dan mengolah informasi guna mencapai tujuan pembelajaran. Fungsi media dalam proses pembelajaran ditunjukkan pada Gambar 2; (Daryanto, 2013: 8)



Gambar 2. Fungsi Media dalam Proses Pembelajaran



Dalam kegiatan interaksi antara siswa dengan lingkungan, fungsi media dapat diketahui berdasarkan adanya kelebihan media dan hambatan yang mungkin timbul dalam proses pembelajaran.

Tiga kelebihan kemampuan media (Gerlach & Ely dalam Daryanto, 2013: 9) adalah sebagai berikut: Pertama, kemampuan *fiksatif*, artinya dapat menangkap, menyimpan, dan menampilkan kembali suatu objek atau kejadian. Dengan kemampuan ini, objek atau kejadian dapat digambar, dipotret, direkam, difilmkan, kemudian dapat disimpan dan pada saat diperlukan dapat ditunjukkan dan diamati kembali seperti kejadian aslinya. Kedua, kemampuan *manipulatif*, artinya media dapat menampilkan kembali objek atau kejadian dengan berbagai macam perubahan (manipulasi) sesuai keperluan, misalnya diubah ukurannya, kecepatannya, warnanya, serta dapat pula diulang-ulang penyajiannya. Ketiga, kemampuan *distributif*, artinya media mampu menjangkau audien yang besar jumlahnya dalam satu kali penyajian secara serempak, misalnya siaran TV atau Radio.

Hambatan-hambatan komunikasi dalam proses proses pembelajaran adalah sebagai berikut: Pertama, *Verbalisme*, artinya siswa dapat menyebutkan tetapi tidak mengetahui artinya. Hal ini terjadi karena kebiasaan guru mengajar hanya dengan penjelasan lisan (ceramah), siswa cenderung hanya menirukan apa yang dikatakan guru. Kedua, Salah tafsir, artinya dengan istilah atau kata yang sama diartikan berbeda oleh siswa. Hal ini terjadi karena biasanya guru hanya menjelaskan secara lisan dengan tanpa menggunakan media pembelajaran yang lain, misalnya gambar, bagian, model, dan sebagainya. Ketiga, Perhatian yang tidak berpusat, hal ini dapat terjadi karena beberapa hal antara lain, gangguan fisik, ada hal lain yang lebih

menarik mempengaruhi perhatian siswa, siswa melamun, cara mengajar guru membosankan, cara menyajikan bahan pelajaran tanpa variasi, kurang adanya pengawasan dan bimbingan guru. Keempat, Tidak terjadinya pemahaman, artinya kurang memiliki kebermaknaan logis dan psikologis. Apa yang diamati atau dilihat, dialami secara terpisah. Tidak terjadi proses berfikir yang logis mulai dari kesadaran hingga timbulnya konsep.

#### 4. Peran Media Pembelajaran

Nana Sudjana, dan Ahmad Rivai (2013: 2) menyatakan bahwa tujuan pemanfaatan media adalah: (1) Pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar; (2) Bahan pelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh para siswa, dan memungkinkan siswa menguasai tujuan pengajaran lebih baik; (3) Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga, apalagi bila guru mengajar untuk setiap jam pelajaran; dan (4) Siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar, sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan dan lain-lain.

Sedangkan menurut Arif S. Sadiman, dkk. (2014: 17-18), kegunaan media dalam proses belajar mengajar yaitu: (1) Memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalistik (dalam bentuk kata-kata tertulis atau lisan belaka); (2) Mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indra, seperti: (a) Objek yang terlalu besar bisa digantikan dengan realita, gambar, film, atau model; (b) Objek yang kecil bisa dibantu dengan proyektor mikro, film bingkai, atau gambar; (c) Gerak yang terlalu lambat atau terlalu cepat dapat dibantu

dengan *timelapse* atau *high-speed photography*; (d) Kejadian atau peristiwa yang terjadi di masa lalu bisa ditampilkan lagi dengan rekaman film, video, film bingkai, foto maupun secara verbal; (e) Objek yang terlalu kompleks (misalnya mesin-mesin) dapat disajikan dengan model, diagram, dan lain-lain; dan (f) Konsep yang terlalu luas (misalnya gunung berapi, gempa bumi, iklim, dan lain-lain) dapat divisualkan dalam bentuk film, film bingkai, gambar, dan lain-lain. (3) Penggunaan media secara tepat dan bervariasi dapat mengatasi sikap pasif anak didik. (4) Kemampuan media dalam pembelajaran yaitu: (a) memberikan perangsang yang sama; (b) Mempersamakan pengalaman; dan (c) Menimbulkan presepsi yang sama.

Dari beberapa pendapat para ahli, maka dapat disimpulkan bahwa manfaat media dalam proses belajar mengajar sebagai berikut:

- a. Media pembelajaran dapat membangkitkan motivasi belajar siswa dan memacu siswa untuk belajar lebih giat sehingga mempermudah tercapainya tujuan pembelajaran.
- b. Media pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran karena media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indera. Siswa akan mudah memahami materi yang disampaikan oleh guru sehingga tujuan pembelajaran lebih mudah tercapai.

##### 5. Jenis-Jenis Media Pembelajaran

Menurut Azhar Arsyad (2014: 31-35), berdasarkan perkembangan teknologi, media pembelajaran dapat dikelompokkan kedalam empat kelompok yaitu:

a. Media Hasil Teknologi Cetak

Teknologi cetak adalah cara untuk menghasilkan atau menyampaikan materi, seperti buku dan materi visual statis terutama melalui proses pencetakan mekanis atau fotografis. Kelompok media hasil teknologi cetak meliputi teks, grafik, foto, atau representasi fotografik dan reproduksi. Materi cetak dan visual merupakan dasar pengembangan dan penggunaan kebanyakan materi pembelajaran lainnya. Teknologi ini menghasilkan materi dalam bentuk salinan tercetak. Dua komponen pokok teknologi ini adalah materi teks verbal dan materi visual yang dikembangkan berdasarkan teori yang berkaitan dengan persepsi visual, membaca, memproses, informasi, dan teori belajar. Teknologi cetak memiliki ciri-ciri berikut:

- 1) Teks dibaca secara linear (berbentuk garis), sedangkan visual diamati berdasar visual;
- 2) Baik teks maupun visual menampilkan komunikasi satu arah dan reseptif;
- 3) Teks dan visual ditampilkan statis (diam);
- 4) Pengembangannya sangat tergantung kepada prinsip-prinsip kebahasaan dan persepsi visual;
- 5) Baik teks maupun visual berorientasi (berpusat) pada siswa;
- 6) Informasi dapat diatur kembali atau ditata ulang oleh pemakai.

b. Media Hasil Teknologi Audio-Visual

Teknologi audio-visual cara menghasilkan atau menyampaikan materi dengan menggunakan mesin-mesin mekanis dan elektronik untuk menyajikan pesan-pesan audio dan visual. Pengajaran melalui audio-

visual jelas bercirikan pemakaian perangkat keras selama proses belajar, seperti proyektor film, *tape recorder*, dan proyektor visual yang lebar. Jadi, pengajaran melalui audio-visual adalah produksi dan penggunaan materi yang penyerapannya melalui pandangan dan pendengaran serta tidak seluruhnya tergantung pada pemahaman kata atau simbol-simbol yang serupa. Ciri-ciri utama teknologi media audio-visual adalah sebagai berikut:

- 1) Mereka biasanya bersifat linear;
- 2) Mereka biasanya menyajikan visual yang dinamis;
- 3) Mereka digunakan dengan cara yang telah ditetapkan sebelumnya oleh perancang/ pembuatnya;
- 4) Mereka merupakan representasi fisik dari gagasan nyata atau gagasan abstrak;
- 5) Mereka dikembangkan menurut prinsip psikologis *behaviorisme* dan *kognitif*;
- 6) Umumnya mereka berorientasi kepada guru dengan tingkat pelibatan interaktif murid yang rendah.

c. Media Hasil Teknologi Berdasarkan Komputer

Teknologi berbasis komputer merupakan cara menghasilkan atau menyampaikan materi dengan menggunakan sumber-sumber yang berbasis mikroprosesor. Perbedaan antara media yang dihasilkan oleh teknologi berbasis komputer dengan yang dihasilkan dari dua teknologi lainnya adalah karena informasi/ materi yang disimpan dalam bentuk digital, bukan dalam bentuk cetakan atau visual. Pada dasarnya teknologi berbasis komputer menggunakan layar kaca untuk menyajikan informasi

kepada siswa. Berbagai jenis aplikasi teknologi berbasis komputer dalam pembelajaran umumnya dikenal sebagai *computer-assisted instruction* (pembelajaran dengan bantuan komputer). Aplikasi tersebut apabila dilihat dari cara penyajian dan tujuan yang ingin dicapai meliputi *tutorial* (penyajian materi pelajaran secara bertahap), *drills and practice* (latihan untuk membantu siswa menguasai materi yang telah dipelajari sebelumnya), permainan dan simulasi (latihan mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan yang baru dipelajari), dan basis data (sumber yang dapat membantusiswa menambah informasi dan pengetahuannya sesuai dengan keinginan masing-masing. Beberapa ciri media yang dihasilkan teknologi berbasis komputer (baik perangkat keras maupun perangkat lunak) adalah sebagai berikut:

- 1) Mereka dapat digunakan secara acak, non sekuensial, atau secara linear;
- 2) Mereka dapat digunakan berdasarkan keinginan siswa atau berdasarkan keinginan perancang/ pengembang sebagaimana direncanakannya;
- 3) Biasanya gagasan-gagasan disajikan dalam gaya abstrak dengan kata, simbol, dan grafik;
- 4) Prinsip-prinsip ilmu kognitif untuk mengembangkan media ini;
- 5) Pembelajaran dapat berorientasi siswa dan melibatkan interaktivitas siswa yang tinggi.

d. Media Hasil Gabungan Teknologi Cetak Dan Komputer

Teknologi gabungan adalah cara untuk menghasilkan dan menyampaikan materi yang menggabungkan pemakaian beberapa

bentuk media yang dikendalikan oleh komputer. Perpaduan beberapa jenis teknologi ini dianggap teknik yang paling canggih apabila dikendalikan oleh komputer yang mempunyai kemampuan yang hebat seperti jumlah *random access memory* yang besar, *hard disk* yang besar, dan monitor yang berresolusi tinggi ditambah dengan periperal (alat-alat seperti *videodisc player*, perangkat keras untuk digabung dalam satu jaringan, dan sistem audio). Beberapa ciri utama teknologi gabungan adalah sebagai berikut:

- 1) Ia dapat digunakan secara acak, sekuensial, secara linear;
- 2) Ia dapat digunakan sesuai dengan keinginan siswa, bukan saja dengan cara yang direncanakan dan diinginkan oleh perancangannya;
- 3) Gagasan-gagasan yang sering disajikan secara realistis dalam konteks pengalaman siswa, menurut apa yang relevan dengan siswa, dan dibawah pengendalian siswa;
- 4) Prinsip ilmu kognitif dan konstruktivisme diterapkan dalam pengembangan dan penggunaan pelajaran;
- 5) Pembelajaran ditata dan terpusat pada lingkup kognitif sehingga pengetahuan dikuasai jika pelajaran itu digunakan;
- 6) Bahan-bahan pelajaran melibatkan banyak interaktivitas siswa;
- 7) Bahan-bahan pelajaran memadukan kata dan visual dari berbagai sumber.

## 6. Kriteria Pemilihan Media Pembelajaran

Azhar Arsyad (2014: 69) menyatakan bahwa pada tingkat yang menyeluruh dan umum pemilihan media dapat dilakukan dengan mempertimbangkan faktor-faktor berikut:

- a. Hambatan pengembangan dan pembelajaran yang meliputi faktor-faktor dana, fasilitas dan peralatan yang telah tersedia, waktu yang tersedia (waktu mengajar dan pengembangan materi dan media), sumber-sumber yang tersedia (manusia dan material).
- b. Persyaratan isi, tugas, dan jenis pembelajaran. Isi pelajaran beragam dari sisi tugas yang ingin dilakukan siswa, misalnya penghafalan, penerapan keterampilan, pengertian hubungan-hubungan, atau penalaran dan pemikiran tingkatan yang lebih tinggi. Setiap kategori pembelajaran itu menuntut perilaku yang berbeda-beda, dan dengan demikian akan memerlukan teknik dan media penyajian yang berbeda pula.
- c. Hambatan dari sisi siswa dengan mempertimbangkan kemampuan dan keterampilan awal, seperti membaca, mengetik dan menggunakan komputer, dan karakteristik siswa lainnya.
- d. Pertimbangan lainnya adalah tingkat kesenangan (preferensi lembaga, guru, dan pelajar) dan keefektifan biaya.
- e. Pemilihan media sebaiknya mempertimbangkan pula:
  - 1) Kemampuan mengakomodasikan penyajian stimulus yang tepat (visual dan/ atau audio);
  - 2) Kemampuan mengakomodasikan respons siswa yang tepat (tertulis, audio, dan/ atau kegiatan fisik);



- 3) Kemampuan mengakomodasikan umpan balik;
  - 4) Pemilihan media utama dan media sekunder untuk penyajian informasi atau stimulus, dan untuk latihan dan tes (sebaiknya latihan dan tes menggunakan media yang sama). Misalnya, untuk tujuan yang melibatkan penghafalan.
- f. Media sekunder harus mendapat perhatian karena pembelajaran yang berhasil menggunakan media yang beragam. Dengan menggunakan media yang beragam, siswa memiliki kesempatan untuk menghubungkan dan berinteraksi dengan media yang paling efektif sesuai dengan kebutuhan belajar mereka secara perseorangan.
7. Perencanaan Pengembangan Media Pembelajaran
- Arief S. Sadiman dkk. (2014: 100) mengatakan bahwa urutan dalam mengembangkan program media dapat diutarakan sebagai berikut:
- a. Menganalisis kebutuhan dan karakter siswa;
  - b. Merumuskan tujuan instruksional (*instructional objective*) dengan operasional dan khas;
  - c. Merumuskan butir-butir materi secara terperinci yang mendukung tercapainya tujuan;
  - d. Mengembangkan alat pengukur keberhasilan;
  - e. Menulis naskah media;
  - f. Mengadakan tes dan evaluasi.

## 8. Ciri-ciri Media Pembelajaran Yang Baik

Media pembelajaran yang baik ditentukan dari kualitas materi dan kualitas tampilan. Suatu media pembelajaran dilihat dari kriteria materi harus memiliki kejelasan tujuan pembelajaran, kualitas materi yang baik, dan penyajian materi yang baik. Dilihat dari kriteria tampilan harus memiliki desain tampilan yang baik, dan pengoperasian media pembelajaran yang mudah. Dari kriteria materi dan kriteria tampilan dapat ditentukan ciri-ciri media pembelajaran yang baik, yaitu:

### a. Media yang digunakan harus sesuai.

Yang dimaksud dengan media yang sesuai adalah sesuai dengan materi pembelajaran yang disampaikan, sesuai dengan kondisi dan situasi pembelajaran dan sesuai pula dengan para peserta didik yang ada dalam kegiatan pembelajaran yang sedang berlangsung. Disini sebelum memilih untuk menggunakan sebuah media pembelajaran dalam menyampaikan materi pembelajaran maka seorang tenaga pendidik harus terlebih dahulu menguasai media pembelajaran yang akan digunakan tersebut serta terlebih dahulu melakukan sebuah riset apakah media tersebut sesuai untuk digunakan pada mata pelajaran, situasi dan kondisi serta para peserta didiknya atau tidak. Jika memang tidak sesuai sebaiknya tidak memaksakan untuk menggunakannya.

### b. Media yang baik adalah media yang efektif.

Sebaiknya yang menjadi tolak ukur media yang baik bagi seorang tenaga pendidik di sini bukan menyoalkan tentang kemodernan dari media pembelajaran, tetapi lebih mengarah pada efektivitas dari media tersebut jika digunakan dalam sebuah kegiatan pembelajaran.

Efektifitas di sini mencakup biaya, waktu dan pemahaman materi yang didapatkan oleh para peserta didik.

- c. Media yang baik adalah yang mampu memberikan manfaat yang maksimal bagi para peserta didik.

Apa pun itu jenisnya, yang perlu ditekankan di sini adalah media pembelajaran yang digunakan nantinya, sasaran utamanya adalah peserta didik. Jadi karenanya yang harus diutamakan tentunya adalah peserta didik yang terlibat di dalamnya.

(<http://www.informasi-pendidikan.com/2014/06/ciri-ciri-media-pembelajaran-yang-baik.html>)

### **C. Media Pembelajaran Berbasis Komputer**

Komputer memiliki fungsi yang berbeda-beda dalam bidang pendidikan dan latihan. Komputer berperan sebagai manajer dalam proses pembelajaran yang dikenal dengan nama *Computer-Managed Instruction* (CMI). Ada pula peran komputer sebagai pembantu tambahan dalam belajar; pemanfaatannya meliputi penyajian informasi isi materi pelajaran, latihan, atau kedua-duanya. Modus ini dikenal sebagai *Computer-Assisted Instruction* (CAI). CAI mendukung pembelajaran dan pelatihan akan tetapi ia bukanlah penyampai utama materi pelajaran. Komputer dapat menyajikan informasi dan tahapan pembelajaran lainnya disampaikan bukan dengan media komputer. (Azhar Arsyad, 2014: 93)

Menurut Daryanto (2013: 149) istilah *Computer-Assisted Instruction* (CAI) yaitu penggunaan komputer secara langsung dengan siswa untuk menyampaikan isi pelajaran, memberikan latihan, dan mengetes kemajuan belajar siswa. CAI dapat sebagai tutor yang menggantikan guru di dalam kelas. CAI juga bermacam-

macam bentuknya bergantung kecakapan pendesain dan pengembang pembelajarannya, bisa bentuk permainan (*games*), mengajarkan konsep-konsep abstrak yang kemudian dikonkritkan dalam bentuk visual dan audio yang di animasikan.

Menurut Azhar Arsyad (2014: 94) penggunaan komputer sebagai media pembelajaran secara umum mengikuti proses instruksional sebagai berikut:

1. Merencanakan, mengatur, mengorganisasikan, dan menjadwalkan pengajaran;
2. Mengevaluasi siswa (tes);
3. Mengumpulkan data mengenai siswa;
4. Melakukan analisis statistik mengenai data pembelajaran;
5. Membuat catatan perkembangan pembelajaran (kelompok atau perseorangan).

Menurut Azhar Arsyad (2014: 94), format penyajian pesan dan informasi dalam CAI terdiri atas:

1. Tutorial Terprogram

Tutorial terprogram adalah seperangkat tayangan baik statis maupun dinamis yang telah lebih dahulu diprogramkan. Secara berurut, seperangkat kecil informasi ditayangkan yang diikuti dengan pertanyaan. Jawaban siswa dianalisis oleh komputer (dibandingkan dengan kemungkinan-kemungkinan jawaban yang telah diprogram oleh guru/ perancang), dan berdasarkan hasil analisis itu umpan balik yang sesuai.

2. Tutorial Intelijen

Tutorial intelijen merupakan jawaban komputer terhadap pertanyaan siswa dihasilkan oleh intelegensia artifisial, bukan jawaban-jawaban yang

terprogram yang terlebih dahuludidiapkan oleh perancang pembelajaran. Dengan demikian, ada dialog dari waktu ke waktu antara siswa dan komputer. Baik siswa maupun komputer dapat bertanya atau memberi jawaban.

### 3. *Drill and Practice*

*Drill and practice* digunakan dengan asumsi bahwa suatu konsep, aturan atau kaidah, atau prosedur telah diajarkan kepada siswa. Program ini menuntun siswa dengan serangkaian contoh untuk meningkatkan kemahiran menggunakan keterampilan. Hal terpenting adalah memberikan penguatan secara konstan terhadap jawaban yang benar. Komputer dengan sabar memberi latihan sampai suatu konsep benar-benar dikuasai sebelum pindah kepada konsep yang lainnya.

### 4. Simulasi

Simulasi pada komputer memberikan kesempatan untuk belajar secara dinamis, interaktif dan perorangan. Dengan simulasi, lingkungan pekerjaan yang kompleks dapat ditata hingga menyerupai dunia nyata.

## **D. Adobe Flash**

Adobe Flash (dahulu bernama Macromedia Flash) adalah salah satu perangkat lunak komputer yang merupakan produk unggulan *Adobe Systems*. Adobe Flash digunakan untuk membuat gambar vektor maupun animasi gambar tersebut. Berkas yang dihasilkan dari perangkat lunak ini mempunyai *file extension* .swf dan dapat diputar di penjelajah web yang telah dipasang Adobe Flash Player. Flash menggunakan bahasa pemrograman bernama *ActionScript* yang muncul pertama kalinya pada Flash 5.

Adobe Flash merupakan sebuah program yang didesain khusus oleh Adobe dan program aplikasi standar authoring tool professional yang digunakan untuk membuat animasi dan bitmap yang sangat menarik untuk keperluan pembangunan situs web yang interaktif dan dinamis. Flash didesain dengan kemampuan untuk membuat animasi 2 dimensi yang handal dan ringan sehingga flash banyak digunakan untuk membangun dan memberikan efek animasi pada website, CD Interaktif dan yang lainnya. Selain itu aplikasi ini juga dapat digunakan untuk membuat animasi logo, *movie*, *game*, pembuatan navigasi pada situs web, tombol animasi, banner, menu interaktif, interaktif form isian, e-card, screen saver dan pembuatan aplikasi-aplikasi web lainnya. Dalam Flash, terdapat teknik-teknik membuat animasi, fasilitas *action script*, *filter*, *custom easing* dan dapat memasukkan video lengkap dengan fasilitas *playback* FLV. Keunggulan yang dimiliki oleh Flash ini adalah ia mampu diberikan sedikit code pemograman baik yang berjalan sendiri untuk mengatur animasi yang ada didalamnya atau digunakan untuk berkomunikasi dengan program lain seperti HTML, PHP, dan Database dengan pendekatan XML, dapat dikolaborasikan dengan web, karena mempunyai keunggulan antara lain kecil dalam ukuran file outputnya.

([https://id.wikipedia.org/wiki/Adobe\\_Flash](https://id.wikipedia.org/wiki/Adobe_Flash))

Menurut Bambang Eka Purnama (2013: 85), keuntungan menggunakan media Flash, yaitu:

1. Menarik perhatian.
2. Menampilkan aksi-aksi yang tidak terlihat atau proses fisik dengan bentuk yang berbeda.
3. Meningkatkan retensi.

4. Memungkinkan visualisasi dari konsep imajinasi, objek, dan hubungan-hubungannya.
5. Animasi dapat menggabungkan sejumlah besar data ilmiah ke dalam suatu paket, yang kemudian dapat disajikan dengan lebih simple.
6. Animasi dapat membuat kembali kejadian, yang di dunia nyata terlalu mahal atau terlalu berbahaya untuk berproduksi.
7. Menggunakan animasi dengan flash untuk membuat situs web menjadikan situs tersebut lebih interaktif dan dinamis. Pengunjung ke situs web secara alami akan tertarik pada desain animasi dan sarana yang memungkinkan mereka untuk berpartisipasi dalam proses melihat keseluruhan.
8. Dengan berkembangnya tools dalam pembuatan animasi flash, sekarang ini memastikan bahwa perancang dapat membuat desain web yang rumit dan sangat baik, yang akan sulit terjadi dalam pengaturan HTML yang statis (diam).
9. Ukuran file animasi flash yang semakin kecil, yang memungkinkan loading situs lebih cepat dari sebelumnya.

## **E. Pengukuran**

### **1. Pengertian Pengukuran**

Pengukuran adalah kegiatan membandingkan sesuatu besaran yang diukur dengan alat ukur yang digunakan sebagai satuan. Sesuatu yang dapat diukur dan dapat dinyatakan dengan angka disebut besaran, sedangkan pembanding dalam suatu pengukuran disebut satuan.

(<http://www.rumus-fisika.com/2012/07/pengertian-pengukuran.html>)

Pengukuran adalah membandingkan nilai suatu besaran yang diukur menggunakan besaran sejenis yang ditetapkan sebagai satuan. Dalam pengukuran besaran yang diukur dan besaran yang menjadi acuan harus sejenis.

(<http://www.ilmusiana.com/2015/06/pengertian-pengukuran-dalam-fisika.html>)

Dari beberapa pengertian pengukuran, dapat disimpulkan bahwa pengukuran adalah membandingkan nilai suatu besaran yang diukur menggunakan alat ukur atau besaran sejenis yang ditetapkan sebagai satuan. Sesuatu yang dapat diukur dan dapat dinyatakan dengan angka disebut besaran, sedangkan pembanding dalam suatu pengukuran disebut satuan.

## 2. Jangka Sorong

### a. Pengertian Jangka Sorong



Gambar 3. Jangka Sorong (*Vernier Caliper*)

Jangka Sorong adalah alat ukur yang ketelitian pembacaannya sebesar 0,1 mm, 0,05 mm, atau 0,02 mm. Terbagi menjadi dua bagian, bagian diam dan bagian bergerak. Pembacaan hasil pengukuran sangat bergantung pada keahlian dan ketelitian pengguna maupun alat. Beberapa produk keluaran terbaru telah dilengkapi dengan display digital. Pada versi

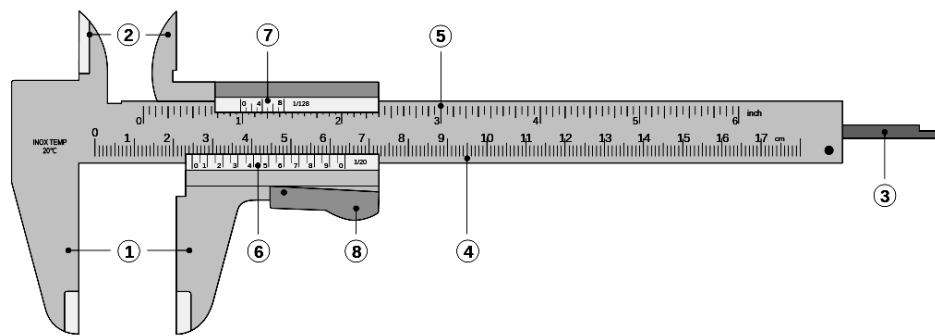


analog, umumnya tingkat ketelitian adalah 0.05 mm untuk Jangka Sorong dibawah 30 cm dan 0.01 untuk yang di atas 30 cm.

b. Kegunaan/ fungsi Jangka Sorong

- 1) Dipakai untuk mengukur suatu benda dari sisi luar dengan cara diapit.
- 2) Dipakai untuk mengukur kedalaman celah/ lubang pada suatu benda dengan cara tancapkan bagian pengukur. Bagian pengukur tidak terlihat pada gambar karena berada di sisi pemegang.
- 3) Dipakai untuk mengukur sisi dalam suatu benda yang biasanya berupa lubang (pada pipa, maupun lainnya) dengan cara diulur.

c. Bagian-bagian Jangka Sorong



Gambar 4. Bagian-bagian Jangka Sorong

Bagian-bagian Jangka Sorong adalah:

- 1) *External Jaws* (rahang luar) merupakan bagian yang fungsinya untuk mengukur diameter luar atau lebar dari sebuah objek.
- 2) *Internal jaws* (rahang dalam) adalah bagian yang fungsinya untuk mengukur diameter internal suatu objek.
- 3) *Depth Measuring Blade* (ekor Jangka Sorong) merupakan batang pengukur kedalaman suatu objek atau lubang.
- 4) *Metric Scale* merupakan Skala utama dalam satuan milimeter.

- 5) *Imperial Scale* merupakan Skala utama dalam satuan inci.
  - 6) *Nonius Metric Scale* merupakan Skala nonius dalam satuan milimeter.
  - 7) *Nonius Imperial Scale* merupakan Skala nonius dalam satuan inci.
  - 8) *Locking Screw* (baut pengunci) merupakan bagian yang fungsinya untuk pengunci rahang atau memudahkan pergeseran dalam mengukur.
- d. Cara Menggunakan Jangka Sorong
- 1) Mengukur diameter luar benda:
    - a) Putar pengunci ke kiri untuk membuka kunci.
    - b) Buka rahang bawah Jangka Sorong secukupnya sampai benda bisa dimasukan.
    - c) Masukan benda ke rahang bawah Jangka Sorong.
    - d) Geser rahang bawah Jangka Sorong sampai tepat mengenai benda.
    - e) Putar pengunci ke kanan untuk mengunci.
    - f) Lihat skala utama dan skala nonius pada Jangka Sorong.
  - 2) Mengukur diameter dalam benda:
    - a) Putar pengunci ke kiri untuk membuka kunci.
    - b) Masukan rahang atas ke bagian diameter dalam benda.
    - c) Geser rahang atas sampai tepat mengenai diameter dalam benda.
    - d) Putar pengunci ke kanan untuk mengunci.
    - e) Lihat skala utama dan skala nonius pada Jangka Sorong.

3) Mengukur kedalaman benda:

- a) Putar pengunci ke kiri untuk membuka kunci.
- b) Buka rahang bawah Jangka Sorong sampai ujung ekor Jangka Sorong menyentuh dasar benda.
- c) Putar pengunci ke kanan untuk mengunci.
- d) Lihat skala utama dan skala nonius pada Jangka Sorong.

e. Cara Membaca Skala dan Hasil

- 1) Perhatikan skala utama, lihat nilai yang terukur yang lurus dengan angka nol di skala nonius. Dapat menunjukkan posisi berhimpit dengan garis pada skala utama bisa juga tidak. Jika tidak ambil nilai skala utama yang terdekat di kirinya. Pada tahap ini anda harus menghitung dahulu kemudian akan mendapatkan ketelitian sampai 1 mm.
- 2) Amati Skala nonius, carilah angka pada skala nonius yang berhimpit dengan garis di skala utama. Pengukuran ini memiliki ketelitian hingga 0,1 mm.
- 3) Lalu jumlahkan skala utama dengan skala nonius.

3. Mikrometer Sekrup

a. Pengertian Mikrometer Sekrup



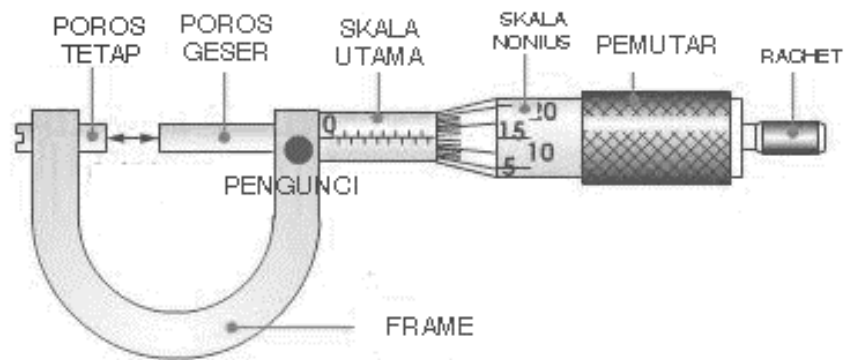
Gambar 5. Mikrometer Sekrup

Mikrometer Sekrup merupakan alat ukur yang dapat melihat dan mengukur benda dengan satuan ukur yang memiliki ketelitian 0.01 mm.

b. Kegunaan/ Fungsi Mikrometer Sekrup

Mikrometer Sekrup berfungsi untuk mengukur diameter, ketebalan, dan panjang dari benda-benda yang kecil seperti kawat, lempeng baja, aluminium, dan sebagainya. Kegunaan utama Mikrometer Sekrup ialah untuk mengukur besaran panjang dengan presisi lebih.

c. Bagian-bagian Mikrometer Sekrup



Gambar 6. Bagian-bagian Mikrometer Sekrup

Bagian-bagian Mikrometer Sekrup adalah:

- 1) Poros Tetap (*Anvil*)
- 2) Poros Putar (*Spindle*)
- 3) Pengunci (*Lock Clamp*)
- 4) Skala utama (*Sleeve*)
- 5) Skala nonius (*Thimble*)
- 6) Pemutar
- 7) Rangka/ bingkai (*Frame*)
- 8) *Ratchet Knob*

d. Cara Menggunakan Mikrometer Sekrup

- 1) Buka pengunci Mikrometer Sekrup setelah itu buka celah antara poros putar dan poros tetap sedikit lebih besar dari benda yang akan diukur caranya dengan cara memutar rachet.
- 2) Masukkan benda yang akan diukur diantara poros putar dan poros tetap.
- 3) Gerakkan poros putar ke arah benda kerja caranya dengan putar rachet sampai terdengar klik 3x (jangan terlalu kuat, cukup sampai benda tidak jatuh).
- 4) Kunci Mikrometer Sekrup agar poros putar tidak bergerak.
- 5) Keluarkan benda dari mikrometer dan baca skalanya.

e. Cara Membaca Skala dan Hasil

- 1) Posisikan Mikrometer Sekrup tegak lurus terhadap arah pandangan.
- 2) Baca skala utama pada Mikrometer Sekrup (garis bagian atas menunjukkan angka bulat dalam satuan mm, sedangkan garis bawah menunjukkan bilangan setengah dalam satuan mm).
- 3) Baca skala nonius yakni garis yang tepat segaris dengan garis pembagi pada skala utama (50 bagian). Setelah itu hasilnya kalikan dengan ketelitian dari mikrometer, hasilnya adalah skala nonius.
- 4) Jumlahkan hasil pengukuran dari skala utama dengan skala noniusnya. Jarak strip di atas garis pada outer sleeve yaitu 1 mm, dan jarak strip di bawah garis yaitu 0.05 mm, Sedangkan nilai satu strip pada thimble adalah 0.01 mm. Nilai hasil ukur ialah jumlah pembacaan ketiga skala tersebut.

## **F. Hasil Penelitian Yang Relevan**

Penelitian relevan yang pernah dilakukan mengenai media pembelajaran dengan Adobe Flash antara lain adalah :

1. Penelitian yang dilakukan oleh Anom Yogo Wibowo pada tahun 2010 dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Las TIG Menggunakan Adobe Flash CS3 Di SMK Negeri 1 Sedayu” menunjukkan bahwa hasil penilaian terhadap media pembelajaran, oleh ahli materi dinilai layak digunakan sebagai media pembelajaran dengan memperoleh nilai rata-rata setelah dikonversikan dengan skala 5 sebesar 4,08 dengan kriteria “baik”, menurut ahli media memperoleh nilai rata-rata setelah dikonversikan dengan skala 5 sebesar 4,17 dengan kriteria “sangat baik”, sedangkan pada uji coba lapangan diperoleh nilai rata-rata dalam skala 10 sebesar 7,12.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Dienur Ainuzzaman pada tahun 2015 dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Teks Eksplansi Berbasis Adobe Flash Pro CS5 Pada Siswa Kelas VII Kurikulum 2013” menunjukkan bahwa kelayakan media pembelajaran sesuai dengan hasil validasi. Validasi ahli materi terhadap aspek kualitas pembelajaran dan aspek penyajian diperoleh skor rata-rata 3,1, dan rerata presentase 77,5% dengan kategori baik. Hasil validasi guru bahasa indonesia terhadap aspek kualitas pembelajaran dan aspek penyajian materi diperoleh skor rata-rata 3,57 dan rerata presentase 89,25% dengan kategori sangat baik. Hasil validasi ahli media terhadap aspek tampilan dan pengoperasian diperoleh skor rata-rata 3,33 dan rerata presentase 83,31% dengan kategori sangat baik.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Rina Setiani pada tahun 2014 dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Mengapresiasi Teks Cerita Pendek Berbasis Adobe Flash CS5 Untuk Siswa Kelas XI SMA” menunjukkan bahwa kelayakan media pembelajaran sesuai dengan hasil validasi. Validasi ahli materi terhadap aspek pembelajaran dan aspek isi diperoleh skor rata-rata 3,76; dan rerata presentase 94, 20% dengan kategori sangat layak. Hasil validasi ahli media terhadap aspek tampilan, pemrograman, dan peran media diperoleh skor rata-rata 3,45; dan rerata presentase 88,61% dengan kategori sangat layak. Hasil validasi guru bahasa Indonesia terhadap aspek pembelajaran, isi, tampilan, pemrograman, dan peran media diperoleh skor rata-rata 3,67; dan rerata presentase 91,64% dengan kategori sangat layak.

#### **G. Kerangka Berfikir**

Berdasarkan latar belakang masalah dan kajian teori, maka untuk meningkatkan tingkat pemahaman siswa Kelas X terhadap mata pelajaran teknologi mekanik terutama pada materi penggunaan alat ukur maka sangatlah tepat apabila pemilihan media pembelajaran menggunakan media berbasis komputer sebagai alternatif untuk membantu guru dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, proses pembelajaran dan penyampaian materi oleh guru menjadi lebih mudah dan efektif, selain itu tingkat pemahaman siswa juga akan meningkat. Berdasarkan teori tentang media pembelajaran maka dikembangkan media pembelajaran berbasis Adobe Flash untuk mata pelajaran teknologi mekanik yaitu pada materi penggunaan alat ukur.

Untuk menguji sejauh mana media pembelajaran berbasis Adobe Flash yang dibuat telah memenuhi standar yang ditentukan, dilakukan uji validasi materi oleh dosen ahli materi, dan uji validasi media oleh dosen ahli media, serta penilaian oleh guru mata pelajaran teknologi mekanik dan tanggapan oleh siswa Kelas X. Dalam validasi ahli materi oleh dosen ahli berfokus pada kriteria penilaian: (1) kejelasan tujuan pembelajaran; (2) kualitas materi pembelajaran; dan (3) penyajian materi pembelajaran. Dan dalam validasi ahli media berfokus pada kriteria penilaian: (1) desain tampilan media pembelajaran; dan (2) pengoperasian media pembelajaran. Pengembangan media pembelajaran materi penggunaan alat ukur diharapkan dapat mendukung dan memaksimalkan kegiatan pembelajaran.



### **BAB III**

#### **METODE PENELITIAN**

##### **A. Desain Penelitian**

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (RnD)*. Menurut Nusa Putra (2015: 67), secara sederhana *Research and Development (RnD)* bisa didefinisikan sebagai metode penelitian yang secara sengaja, sistimatis, bertujuan/ diarahkan untuk mencaritemukan, merumuskan, memperbaiki, mengembangkan, menghasilkan, menguji keefektifan produk, model, metode/ strategi/ cara, jasa, prosedur tertentu yang lebih unggul, baru, efektif, efisien, produktif dan bermakna. Metode penelitian ini digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Menurut Sugiyono (2015: 407), untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut.

Penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran. Penelitian ini mengembangkan produk berupa media pembelajaran materi penggunaan alat ukur untuk siswa Kelas X di SMK Negeri 2 Pengasih menggunakan *Software* Adobe Flash CS5 sehingga layak digunakan sebagai sumber belajar siswa.

## B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan adalah paparan langkah kerja yang akan ditempuh peneliti dalam membuat produk. Menurut Borg and Gall (1983: 775), secara konseptual, pendekatan penelitian dan pengembangan mencakup sepuluh langkah umum, yaitu:

1. *Research and information collecting* (Penelitian dan Pengumpulan Informasi)
  - mengumpulkan informasi (kajian pustaka, pengamatan kelas), identifikasi permasalahan yang dijumpai dalam pembelajaran, dan merangkum permasalahan;
2. *Planning* (Perencanaan) – identifikasi dan definisi keterampilan, perumusan tujuan yang ingin dicapai, penentuan urutan pembelajaran, langkah-langkah penelitian, dan uji ahli atau uji coba pada skala kecil, atau *expert judgment*;
3. *Develop preliminary form of product* (Mengemangkan jenis/ bentuk produk awal) – penyiapan materi pembelajaran, penyusunan buku pegangan, dan perangkat evaluasi;
4. *Preliminary field testing* (Uji coba lapangan tahap awal) – pengumpulan informasi/ data dengan menggunakan observasi, wawancara, dan kuesioner, dan dilanjutkan analisis data;
5. *Main product revision* (Revisi terhadap produk utama) – untuk melakukan revisi produk utama berdasarkan masukan dan saran-saran dari hasil uji lapangan awal;
6. *Main field testing* (Uji coba lapangan utama) – uji coba utama yang lebih luas pada subjek uji coba.
7. *Operational product revision* (Revisi terhadap produk operasional) - melakukan perbaikan/penyempurnaan terhadap hasil uji coba lebih luas,

sehingga produk yang dikembangkan sudah merupakan desain model operasional yang siap divalidasi;

8. *Operational field testing* (Uji lapangan operasional) - langkah uji validasi terhadap model operasional yang telah dihasilkan, data dikumpulkan melalui wawancara, observasi, dan/ atau kuesioner;
9. *Final product revision* (Revisi terhadap produk akhir) - melakukan perbaikan akhir terhadap model yang dikembangkan berdasar saran dalam uji coba lapangan guna menghasilkan produk akhir (final);
10. *Dissemination and Implementation* (Diseminasi dan Implementasi) - langkah melaporkan dan menyebarluaskan produk/ model yang dikembangkan.

Menurut Borg and Gall (1983: 792), “*Another way to scale down the project is to limit development to just a few steps of the R&D cycle.*”. Langkah-langkah penelitian menurut Borg and Gall dapat dibatasi menjadi enam langkah utama sesuai dengan kebutuhan peneliti untuk membatasi penelitian dalam skala kecil. Dan penelitian pengembangan media pembelajaran ini dibatasi sampai langkah untuk menentukan kelayakan media pembelajaran saja, dikarenakan keterbatasan waktu dan keterbatasan kemampuan dari peneliti.

Enam langkah tersebut adalah sebagai berikut:

1. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan diawali dengan melakukan identifikasi masalah dan studi pustaka. Identifikasi masalah dilakukan dengan mempelajari masalah-masalah yang terjadi dalam proses pembelajaran khususnya di Jurusan Teknik Mesin SMK Negeri 2 Pengasih melalui metode observasi dan wawancara. Studi pustaka yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan membaca dan mempelajari materi penggunaan alat ukur pada mata pelajaran teknologi mekanik yang kemudian akan disesuaikan dengan media pembelajaran yang akan dikembangkan.

2. Perencanaan

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, selanjutnya dilakukan langkah perencanaan. Pada langkah perencanaan, akan ditetapkan tujuan pengembangan media pembelajaran, merencanakan desain media pembelajaran dengan membuat *flowchart* dan *storyboard*, dan merencanakan kebutuhan alat dan bahan.

3. Pengembangan Draft

Setelah langkah perencanaan, maka dilakukan langkah pengembangan draft. Pada langkah pengembangan draft dilakukan dengan pengumpulan referensi yang berkaitan dengan materi berdasarkan hasil analisis kebutuhan dan perencanaan, kemudian dibuat diagram alur pengembangan dan dituangkan dalam naskah media, selanjutnya dikembangkan media pembelajaran menggunakan software Adobe Flash CS5.

#### 4. Validasi dan Uji Coba

Setelah menghasilkan media pembelajaran menggunakan software Adobe Flash CS5 sebagai produk awal, kemudian dilakukan validasi dengan dosen ahli materi dan dosen ahli media, kemudian dilakukan penilaian oleh guru mata pelajaran Teknologi Mekanik.

#### 5. Revisi

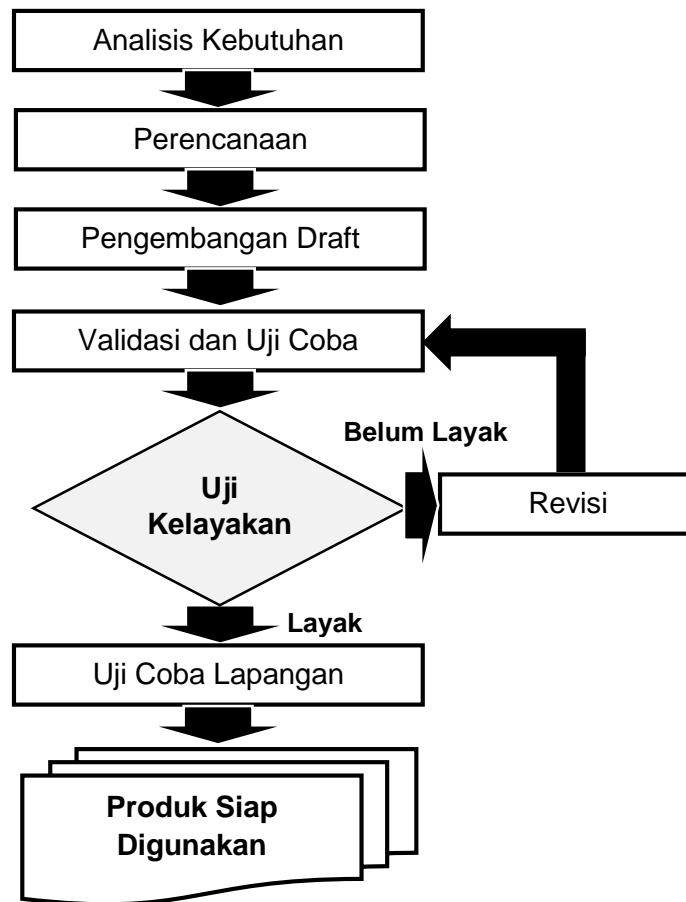
Berdasarkan hasil validasi dan uji coba oleh dosen ahli materi, dan dosen ahli media, kemudian dilakukan tahap revisi sesuai saran/ masukan dari dosen ahli sehingga dihasilkan produk media pembelajaran yang valid dan siap di uji cobakan.

#### 6. Uji Coba Lapangan

Setelah melalui tahap revisi berdasarkan saran/ masukan kemudian dilakukan uji coba lapangan. Uji coba lapangan dilakukan di salah satu Kelas X Jurusan Teknik Mesin di SMK Negeri 2 Pengasih dengan jumlah 30 siswa yang dipilih secara acak. Menurut pendapat Roscoe dalam buku *Research Methods for Business* yang dikutip oleh Sugiyono (2015: 154), ukuran sampel yang layak dalam penelitian adalah antara 30 sampai 500 sampel.

Setelah melalui uji coba lapangan, maka akan dilakukan tahap revisi pada bagian-bagian yang memerlukan perbaikan. Uji coba lapangan dilakukan untuk melihat kelayakan media pembelajaran yang telah dikembangkan sehingga dihasilkan produk media pembelajaran yang siap digunakan secara masal.

Keenam langkah prosedur pengembangan media pembelajaran yang telah dikembangkan dapat dilihat pada Gambar 7:



Gambar 7. Prosedur Pengembangan Media Pembelajaran Adobe Flash CS5

### C. Tempat dan Waktu Penelitian

#### 1. Tempat Penelitian

Penelitian pengembangan media pembelajaran berbasis Adobe Flash CS5 ini dilaksanakan di SMK Negeri 2 Pengasih yang beralamat di Jalan KRT, Kertodiningrat, Margosari, Pengasih, Kulon Progo, Yogyakarta.

#### 2. Waktu Penelitian

Penelitian pengembangan media pembelajaran berbasis Adobe Flash CS5 ini dilaksanakan pada bulan November 2015 – Maret 2016.

#### **D. Subjek dan Objek Penelitian**

##### **1. Subjek Penelitian**

Subjek untuk penelitian pengembangan media pembelajaran ini adalah ahli materi, guru mata pelajaran teknologi mekanik, ahli media, dan siswa Kelas X Jurusan Teknik Mesin di SMK Negeri 2 Pengasih. Ahli materi dipilih dari dosen UNY yang menguasai bidang pemesinan terutama pada materi penggunaan alat ukur, dan guru mata pelajaran teknologi mekanik di SMK Negeri 2 Pengasih, sedangkan untuk ahli media pembelajaran dipilih dari dosen UNY yang menguasai bidang pengembangan media. Pada uji coba lapangan dipilih 30 siswa Kelas X yang dipilih secara acak.

##### **2. Objek Penelitian**

Objek penelitian ini adalah pengembangan media pembelajaran materi penggunaan alat ukur berbasis Adobe Flash CS5 sebagai media pembelajaran. Selanjutnya media pembelajaran *Flash* tersebut disimpan dalam *Compact Disc (CD)*.

#### **E. Jenis Data dan Sumber Data**

Data yang dikumpulkan berupa data kuantitatif sebagai data pokok dan data kualitatif berupa saran dan masukan dari responden sebagai data tambahan. Data tersebut memberi gambaran mengenai kualitas produk yang dikembangkan:

1. Data dari ahli materi : berupa kualitas produk ditinjau dari aspek isi materi dan desain.
2. Data dari ahli media : berupa kualitas teknik tampilan, pemrograman, keterbacaan, dan penyampaian konten tertentu.

## **F. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data dapat dilakukan dalam berbagai setting, berbagai sumber, dan berbagai cara. Penelitian pengembangan ini menggunakan teknik pengumpulan data non tes berupa Angket (Kuesioner).

Angket atau Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang efisien bila peneliti tahu dengan pasti variabel yang akan diukur dan tahu apa yang bisa diharapkan dari responden. Kuesioner cocok digunakan bila jumlah responden cukup besar dan tersebar di wilayah yang luas. Kuesioner dapat berupa pertanyaan/ pernyataan tertutup atau terbuka, dapat diberikan kepada responden secara langsung atau dikirim melalui pos, atau internet. Data yang diperoleh dari kuesioner tertutup adalah data kuantitatif yang berupa skoring. (Sugiyono, 2015: 216)

Jenis angket atau kuesioner yang digunakan pada penelitian ini adalah angket tertutup menggunakan skala pengukuran *Likert* dengan empat pilihan jawaban, yaitu: Sangat Baik, Baik, Kurang baik, dan Tidak Baik. Berikut adalah aspek-aspek instrumen yang digunakan:



## 1. Instrumen Untuk Ahli Materi Pembelajaran

Instrumen ahli materi pembelajaran berupa angket tanggapan atau penilaian oleh dosen ahli materi terhadap kualitas produk ditinjau dari aspek isi materi dan desain pada media pembelajaran penggunaan alat ukur. Kisi-kisi instrumen penilaian kualitas media untuk ahli materi ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Kualitas Media Untuk Ahli Materi

No.	Kriteria	Indikator
1.	Kejelasan tujuan pembelajaran	Kejelasan tujuan pembelajaran yang tercantum dalam media pembelajaran
2.		Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar
3.	Kualitas materi pembelajaran	Kesesuaian materi dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar
4.		Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran
5.		Ketepatan pemilihan materi pembelajaran yang dimediasi
6.		Kejelasan materi pembelajaran yang dimediasi
7.		Kelengkapan materi pembelajaran yang dimediasi
8.		Kemampuan media pembelajaran dalam mengaktifkan siswa untuk belajar
9.	Penyajian materi pembelajaran	Ketepatan pemilihan bahasa dalam menguraikan materi
10.		Ketepatan pemilihan animasi untuk membantu memahami materi penggunaan alat ukur
11.		Kemudahan petunjuk pengoperasian media pembelajaran
12.		Kesesuaian animasi latihan dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar

## 2. Instrumen Untuk Ahli Media Pembelajaran

Instrumen ahli media pembelajaran berupa angket tanggapan atau penilaian oleh dosen ahli media terhadap kualitas teknik tampilan, pemrograman, keterbacaan, dan penyampaian konten tertentu pada media

pembelajaran penggunaan alat ukur. Kisi-kisi instrumen penilaian kualitas media untuk ahli media ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Kualitas Media Untuk Ahli Media

No.	Kriteria	Indikator
1.	Desain tampilan media pembelajaran	Ketepatan pemilihan latar belakang ( <i>background</i> )
2.		Ketepatan pemilihan jenis huruf
3.		Ketepatan pemilihan ukuran huruf
4.		Ketepatan pemilihan warna huruf
5.		Ketepatan pemilihan suara latar ( <i>backsound</i> )
6.		Ketepatan pemilihan efek suara
7.		Ketepatan pemilihan tanda ( <i>icon</i> ) yang digunakan untuk hal penting/ khusus
8.		Ketepatan penempatan tombol navigasi
9.	Pengoperasian	Kesesuaian tombol navigasi terhadap tampilan media yang disajikan
10.		Keberfungsian tombol navigasi
11.		Kebermanfaatan tombol navigasi
12.		Kejelasan petunjuk penggunaan media pembelajaran

### 3. Instrumen Untuk Siswa

Instrumen untuk siswa berupa angket tanggapan atau penilaian oleh siswa terhadap daya tarik dan ketepatan materi yang diberikan kepada siswa pada media pembelajaran penggunaan alat ukur. Kisi-kisi instrumen penilaian kualitas media untuk siswa ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Kualitas Media Untuk Siswa

No.	Kriteria	Indikator
1.	Manfaat	Kemudahan memahami materi penggunaan alat ukur dalam media pembelajaran
2.		Kemampuan media pembelajaran untuk membantu proses pembelajaran lebih aktif
3.		Kemampuan media pembelajaran untuk menciptakan kegiatan pembelajaran yang lebih menyenangkan
4.		Kemampuan media pembelajaran untuk menciptakan semangat belajar
5.	Desain Tampilan	Kualitas tampilan media pembelajaran untuk menarik perhatian siswa
6.		Pemilihan bentuk huruf yang digunakan dalam media pembelajaran mudah dibaca
7.		Pemilihan ukuran huruf yang digunakan dalam media pembelajaran mudah dibaca
8.		Pemilihan warna huruf yang digunakan dalam media pembelajaran mudah dibaca
9.		Pemilihan bahasa yang digunakan mudah dimengerti
10.		Pemilihan efek suara yang menarik perhatian siswa
11.	Materi	Materi yang dimediasi sesuai dengan kebutuhan siswa
12.		Latihan pengukuran dalam media pembelajaran mudah diikuti

## G. Teknik Analisis Data

Langkah-langkah dalam analisis data dilakukan dengan dua tahap, yaitu:

1. Mengubah nilai kategori menjadi skor penilaian

Penilaian yang berupa nilai kategori kemudian diubah menjadi skor penilaian (Sugiyono, 2011: 93-94). Kriteria pengubahan nilai kategori menjadi skor penilaian dalam angket kualitas media oleh dosen ahli media, dosen ahli materi, guru teknologi mekanik, dan siswa Kelas X ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria dan Skor Penilaian Kualitas Media Pembelajaran Menurut (Sugiyono, 2011: 93-94)

Kriteria	Skor
Sangat Baik	4
Baik	3
Kurang Baik	2
Tidak Baik	1

2. Menganalisis skor dengan cara menghitung skor yang diperoleh dari penelitian dibagi dengan skor ideal untuk seluruh item dikalikan dengan 100%. (Sugiyono, 2011: 95).

Tabel 5. Kategori Penilaian Kualitas Media Pembelajaran Menurut (Sugiyono, 2011: 95)

No.	Tingkat Penilaian	Kategori
1.	75,1% - 100%	Sangat Baik
2.	50,1% - 75%	Baik
3.	25,1% - 50%	Kurang Baik
4.	0% - 25%	Tidak Baik

Secara sistematis dapat dinyatakan dengan persamaan (1):

$$Presentase\ Tingkat\ Penilaian = \frac{\sum Skor\ yang\ diperoleh\ dari\ peneliti}{\sum Skor\ ideal\ seluruh\ item} \times 100\% \dots\dots(1)$$

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Penelitian**

##### **1. Prosedur Pengembangan**

Penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan menghasilkan produk berupa “Media Pembelajaran Berbasis Adobe Flash CS5 Materi Penggunaan Alat Ukur”. Produk ini dikemas dalam bentuk CD (*Compact Disc*) sebagai media yang mendukung pembelajaran materi penggunaan alat ukur dengan menggunakan perangkat komputer.

Pengembangan media pembelajaran berbasis Adobe Flash CS5 materi penggunaan alat ukur untuk siswa Kelas X di SMK Negeri 2 Pengasih ini menggunakan prosedur pengembangan yang diadopsi dari model pengembangan Borg and Gall yang dibatasi sampai langkah untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran. Langkah-langkahnya adalah: (1) Analisis kebutuhan; (2) Perencanaan; (3) Pengembangan draft; (4) Validasi dan uji coba; (5) Revisi; dan (6) Uji coba lapangan. Berikut ini adalah penjelasan dari langkah yang telah dilakukan:

##### **a. Analisis Kebutuhan**

Langkah analisis kebutuhan dilakukan dengan dua langkah yaitu identifikasi masalah dan studi pustaka. Identifikasi masalah yang dilakukan dengan metode observasi dan wawancara terhadap guru mata pelajaran Teknologi Mekanik. Studi pustaka yang dilakukan adalah mencari dan mempelajari silabus mata pelajaran teknologi mekanik serta

membaca dan mempelajari materi penggunaan alat ukur pada mata pelajaran Teknologi Mekanik dari buku dan internet.

Hasil identifikasi masalah yang dilakukan dengan metode observasi dan wawancara terhadap guru mata pelajaran Teknologi Mekanik adalah sebagai berikut:

- 1) Rendahnya rata-rata nilai ulangan harian I pada materi penggunaan alat ukur siswa Kelas X SMK Negeri 2 Pengasih yaitu Kelas X TM1 sebesar 63,29 dan Kelas X TM3 sebesar 63,56.
- 2) Keterbatasan pengetahuan dan keterampilan guru dalam pemanfaatan media pembelajaran.
- 3) Keterbatasan sarana dan prasarana sehingga penggunaan media pembelajaran yang telah ada belum maksimal.
- 4) Siswa mudah bosan dalam proses pembelajaran karena media pembelajaran yang digunakan masih konvensional dan kurang menarik.

Berdasar identifikasi masalah, maka dapat ditentukan solusi untuk mengatasi permasalahan yang terjadi pada mata pelajaran teknologi mekanik materi penggunaan alat ukur dengan adanya media pembelajaran materi penggunaan alat ukur berbasis Adobe Flash untuk siswa kelas X di SMK Negeri 2 Pengasih.

b. Perencanaan

Hasil langkah perencanaan adalah penentuan tujuan pengembangan media pembelajaran yaitu agar siswa mampu:

- 1) Memahami langkah-langkah penggunaan alat ukur Jangka Sorong dan Mikrometer Sekrup dengan benar.

- 2) Mengenal skala-skala yang ada pada Jangka Sorong dan Mikrometer Sekrup.
- 3) Memahami langkah-langkah membaca skala pada Jangka Sorong dan Mikrometer Sekrup dengan benar.
- 4) Membaca skala Jangka Sorong dan Mikrometer Sekrup dengan benar.

Hasil perencanaan desain media pembelajaran materi penggunaan alat ukur berbasis Adobe Flash CS5 adalah:

- 1) *Flowchart* disajikan pada Lampiran 18, halaman 121.
- 2) *Storyboard* disajikan pada Lampiran 19, halaman 122.

c. Pengembangan Draft

Hasil pengembangan draft dibagi menjadi dua, yaitu:

1) Pengembangan Materi

Hasil pengembangan materi terdiri dari mengumpulkan dan mempelajari materi penggunaan alat ukur yang akan dimediasi. Kemudian desain konten dan desain materi yang masih dalam bentuk draft dan desain awal kemudian dituangkan dalam draft media yang akan dibuat.

Konten materi yang akan dituangkan dalam draft media pembelajaran adalah:

a) Jangka Sorong

- (1) Mengukur diameter luar benda.
- (2) Mengukur diameter dalam benda.
- (3) Mengukur kedalaman benda.
- (4) Skala utama dan Skala nonius.

(5) Cara membaca skala Jangka Sorong.

b) Mikrometer Sekrup

(1) Komponen Mikrometer Sekrup.

(2) Fungsi Mikrometer Sekrup.

(3) Cara menggunakan Mikrometer Sekrup.

(4) Skala pada Mikrometer Sekrup.

(5) Cara membaca skala Mikrometer Sekrup.

2) Pengembangan Media

Hasil pengembangan media adalah dengan menentukan pemilihan latar belakang (*background*), pemilihan tipe huruf, pemilihan ukuran huruf, pemilihan warna huruf, pemilihan suara latar (*backsound*), pemilihan efek suara, pemilihan tanda (*icon*), dan pemilihan animasi yang ditampilkan.

Setelah tahap perencanaan pengembangan materi dan pengembangan media selesai, langkah selanjutnya adalah produksi media pembelajaran menggunakan *software* Adobe Flash CS5, kemudian dihasilkan draft media pembelajaran materi penggunaan alat ukur berbasis Adobe Flash CS5 yang dikemas dalam bentuk *Compact Disc* (CD).

d. Validasi dan Uji Coba

Tahap validasi dilakukan untuk mengetahui kualitas dan kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan sehingga media pembelajaran dapat digunakan secara masal. Validasi dilakukan oleh dosen ahli materi, guru pengampu mata pelajaran teknologi mekanik, dan dosen ahli media.



#### 1) Data Validasi Ahli Materi

Ahli materi yang menjadi narasumber dalam validasi produk media pembelajaran ini adalah Bapak Dwi Rahdiyanto beliau adalah Dosen Pemesinan di Jurusan Teknik Mesin, Universitas Negeri Yogyakarta.

Dalam pelaksanaan validasi, ahli materi memberikan penilaian mengenai aspek kejelasan tujuan pembelajaran, kualitas materi pembelajaran dan penyajian materi pembelajaran. Dalam proses pengambilan data menggunakan skala *Likert*, yang terdiri dari empat pilihan jawaban yang disimbolkan dengan angka 1, 2, 3, dan 4.

Langkah dalam validasi yaitu ahli materi mempelajari isi materi dalam media pembelajaran, kemudian melakukan penilaian terhadap media pembelajaran serta memberikan saran/ masukan apabila diperlukan. Validasi dilaksanakan melalui dua tahap, yaitu tahap 1 dan tahap 2. Validasi tahap 1 dilakukan untuk memberikan penilaian terhadap produk media pembelajaran awal. Validasi tahap 2 dilakukan untuk memberikan penilaian terhadap produk media pembelajaran yang telah direvisi pada kesalahan atau kekurangan berdasarkan saran/ masukan dari dosen ahli media pada validasi tahap 1.

Berikut adalah tabel data hasil validasi oleh dosen ahli materi:

Tabel 6. Hasil Validasi Ahli Materi Kriteria Kejelasan Tujuan Pembelajaran

No.	Kriteria	Indikator	Validasi	
			1	2
1.	Kejelasan tujuan pembelajaran	Kejelasan tujuan pembelajaran yang tercantum dalam media pembelajaran	4	4
2.		Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan kompetensi Inti dan kompetensi dasar	3	3
Jumlah			7	7
Rata-rata			3,5	3,5
Persentase			87,5%	87,5%
Kategori			Sangat Baik	Sangat Baik

Tabel 7. Hasil Validasi Ahli Materi Kriteria Kualitas Materi Pembelajaran

No.	Kriteria	Indikator	Validasi	
			1	2
1.	Kualitas materi pembelajaran	Kesesuaian materi dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar	3	3
2.		Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	3	3
3.		Ketepatan pemilihan materi pembelajaran yang dimediasi	3	4
4.		Kejelasan materi pembelajaran yang dimediasi	3	4
5.		Kelengkapan materi pembelajaran yang dimediasi	3	3
6.		Kemampuan media pembelajaran dalam mengaktifkan siswa untuk belajar	3	4
Jumlah			18	21
Rata-rata			3	3,5
Persentase			75%	87,5%
Kategori			Baik	Sangat Baik

Tabel 8. Hasil Validasi Ahli Materi Kriteria Penyajian Materi Pembelajaran

No.	Kriteria	Indikator	Validasi	
			1	2
1.	Penyajian materi pembelajaran	Ketepatan pemilihan bahasa dalam menguraikan materi	3	3
2.		Ketepatan pemilihan animasi untuk mambantu mamahami materi penggunaan alat ukur	3	4
3.		Kemudahan petunjuk pengoperasian media pembelajaran	3	4
4.		Kesesuaian animasi latihan dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar	3	4
Jumlah			12	15
Rata-rata			3	3,75
Persentase			75%	93,75%
Kategori			Baik	Sangat Baik

Pada validasi tahap 1, “Media Pembelajaran Materi Penggunaan Alat Ukur” secara keseluruhan termasuk dalam kategori **Sangat Baik**, namun masih perlu dilakukan revisi.

Selain memberikan penilaian, ahli materi juga memberikan saran/ masukan. Berikut ini merupakan saran/ masukan yang diberikan oleh ahli materi:

- a) Tulisan dan gambar kurang kontras (*background* terlalu gelap).
- b) Animasi masih kurang lengkap.
- c) Latihan perlu diperbanyak.
- d) Penunjukan ukuran “*inch*” perlu juga diberikan.
- e) Jenis mikrometer perlu dilengkapi lagi.
- f) Skala nonius seharusnya bisa digeser-geser.

Berdasarkan masukan/ saran dari ahli materi, maka peneliti hanya melakukan beberapa revisi, hal ini berdasarkan keterbatasan kemampuan dan keterbatasan waktu dan telah mendapat persetujuan dari ahli materi. Setelah dilakukan revisi sesuai dengan saran/ masukan ahli materi, maka dilakukan validasi tahap 2 dan hasil validasi tersebut lebih baik dibandingkan dengan validasi tahap 1. Berdasarkan hasil validasi tahap 2 menunjukkan bahwa media pembelajaran materi penggunaan alat ukur secara keseluruhan termasuk dalam kategori **Sangat Baik**. Berdasarkan hasil validasi tahap 2 “Media Pembelajaran Materi Penggunaan Alat Ukur” ini sudah memenuhi syarat kelayakan dan siap digunakan untuk uji coba lapangan.

## 2) Data Validasi Guru Mata Pelajaran Teknologi Mekanik

Guru mata pelajaran teknologi mekanik yang menjadi narasumber dalam validasi produk media pembelajaran ini adalah Bapak Zulkarnaini, beliau adalah guru mata pelajaran teknologi mekanik Kelas X di SMK Negeri 2 Pengasih.

Dalam pelaksanaan validasi, guru mata pelajaran teknologi mekanik memberikan penilaian mengenai aspek kejelasan tujuan pembelajaran, kualitas materi pembelajaran dan penyajian materi pembelajaran. Dalam proses pengambilan data menggunakan skala *Likert*, yang terdiri dari empat pilihan jawaban yang disimbolkan dengan angka 1, 2, 3, dan 4.

Langkah dalam validasi yaitu guru mata pelajaran teknologi mekanik mempelajari isi materi dalam media pembelajaran, kemudian melakukan penilaian terhadap media pembelajaran serta memberikan saran/ masukan apabila diperlukan. Validasi tahap 1 dilakukan untuk memberikan penilaian terhadap produk media pembelajaran awal. Berikut adalah tabel data hasil validasi oleh guru mata pelajaran teknologi mekanik:

Tabel 9. Hasil Validasi Guru Mata Pelajaran Teknologi Mekanik  
Kriteria Kejelasan Tujuan Pembelajaran

No.	Kriteria	Indikator	Validasi	
			1	2
1.	Kejelasan tujuan pembelajaran	Kejelasan tujuan pembelajaran yang tercantum dalam media pembelajaran	4	-
2.		Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan kompetensi Inti dan kompetensi dasar	3	-
Jumlah			7	-
Rata-rata			3,5	-
Persentase			87,5%	-
Kategori			Sangat Baik	-

Tabel 10. Hasil Validasi Guru Mata Pelajaran Teknologi Mekanik  
Kriteria Kualitas Materi Pembelajaran

No.	Kriteria	Indikator	Validasi	
			1	2
1.	Kualitas materi pembelajaran	Kesesuaian materi dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar	3	-
2.		Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	4	-
3.		Ketepatan pemilihan materi pembelajaran yang dimediakan	4	-
4.		Kejelasan materi pembelajaran yang dimediakan	3	-
5.		Kelengkapan materi pembelajaran yang dimediakan	3	-
6.		Kemampuan media pembelajaran dalam mengaktifkan siswa untuk belajar	4	-
Jumlah			21	-
Rata-rata			3,5	-
Persentase			87,5%	-
Kategori			Sangat Baik	-

Tabel 11. Hasil Validasi Guru Mata Pelajaran Teknologi Mekanik  
Kriteria Penyajian Materi Pembelajaran

No.	Kriteria	Indikator	Validasi	
			1	2
1.	Penyajian materi pembelajaran	Ketepatan pemilihan bahasa dalam menguraikan materi	4	-
2.		Ketepatan pemilihan animasi untuk mambantu mamahami materi penggunaan alat ukur	3	-
3.		Kemudahan petunjuk pengoperasian media pembelajaran	4	-
4.		Kesesuaian animasi latihan dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar	4	-
Jumlah			15	-
Rata-rata			3,75	-
Persentase			93,75%	-
Kategori			Sangat Baik	-

Berdasarkan validasi tahap 1, “Media Pembelajaran Materi Penggunaan Alat Ukur” secara keseluruhan termasuk dalam kategori **Sangat Baik** dan tidak terdapat saran/ masukan dari Guru Mata Pelajaran.

Berdasarkan hasil dari validasi tahap 1, maka peneliti memutuskan untuk tidak melakukan revisi, hal ini dikarenakan “Media Pembelajaran Materi Penggunaan Alat Ukur” ini sudah

memenuhi syarat kelayakan dan siap digunakan untuk uji coba lapangan.

### 3) Data Validasi Ahli Media

Ahli media yang menjadi narasumber dalam validasi produk media pembelajaran ini adalah Bapak Yatin Ngadiyono beliau adalah Dosen *Computer Aided Design* (CAD) di Jurusan Teknik Mesin, Universitas Negeri Yogyakarta.

Dalam pelaksanaan validasi, ahli media memberikan penilaian mengenai aspek desain tampilan media pembelajaran dan aspek pengoperasian. Dalam proses pengambilan data menggunakan skala *Likert*, yang terdiri dari empat pilihan jawaban yang disimbolkan dengan angka 1, 2, 3, dan 4.

Langkah dalam validasi yaitu ahli media mempelajari desain tampilan dan pengoperasian media pembelajaran, kemudian melakukan penilaian terhadap media pembelajaran serta memberikan saran/ masukan apabila diperlukan. Validasi tahap 1 dilakukan untuk memberikan penilaian terhadap produk media pembelajaran awal.

Berikut adalah tabel data hasil validasi oleh dosen ahli media:

Tabel 12. Hasil Validasi Ahli Media  
Kriteria Desain Tampilan Media Pembelajaran

No.	Kriteria	Indikator	Validasi	
			1	2
1.	Desain tampilan media pembelajaran	Ketepatan pemilihan latar belakang ( <i>background</i> )	3	-
2.		Ketepatan pemilihan jenis huruf	3	-
3.		Ketepatan pemilihan ukuran huruf	3	-
4.		Ketepatan pemilihan warna huruf	3	-
5.		Ketepatan pemilihan suara latar ( <i>backsound</i> )	3	-
6.		Ketepatan pemilihan efek suara	3	-
7.		Ketepatan pemilihan tanda ( <i>icon</i> ) yang digunakan untuk hal penting/ khusus	4	-
8.		Ketepatan penempatan tombol navigasi	3	-
Jumlah			25	-
Rata-rata			3,125	-
Persentase			78,125%	-
Kategori			Sangat Baik	-

Tabel 13. Hasil Validasi Ahli Media  
Kriteria Pengoperasian Media Pembelajaran

No.	Kriteria	Indikator	Validasi	
			1	2
1.	Pengoperasian	Kesesuaian tombol navigasi terhadap tampilan media yang disajikan	4	-
2.		Keberfungsian tombol navigasi	4	-
3.		Kebermanfaatan tombol navigasi	3	-
4.		Kejelasan petunjuk penggunaan media pembelajaran	3	-
Jumlah			14	-
Rata-rata			3,5	-
Persentase			87,5%	-
Kategori			Sangat Baik	-

Berdasarkan validasi tahap 1, “Media Pembelajaran Materi Penggunaan Alat Ukur” secara keseluruhan termasuk dalam kategori **Sangat Baik** dan hanya mendapat satu saran/ masukan dari ahli media yaitu “Ketelitian kalau bisa bervariasi”.

Berdasarkan hasil dari validasi tahap 1, maka peneliti memutuskan untuk tidak melakukan revisi, hal ini dikarenakan “Media Pembelajaran Materi Penggunaan Alat Ukur” ini sudah



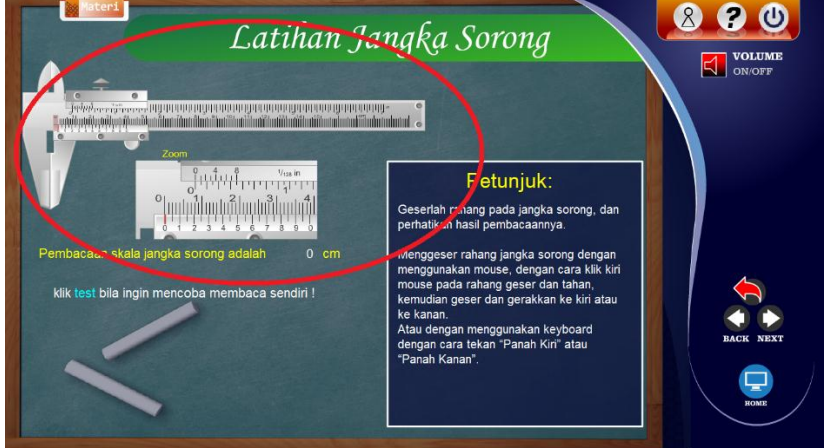

memenuhi syarat kelayakan dan siap digunakan untuk uji coba lapangan.

e. Revisi

Setelah melakukan validasi ahli materi dan ahli media, maka didapatkan data-data penilaian sesuai pernyataan di angket dan saran. Kemudian dilakukan revisi atau perbaikan pada media pembelajaran berdasarkan saran/ masukan. Saran/ masukan dan revisi yang dilakukan oleh peneliti disajikan dalam Tabel 14.



Tabel 14. Saran/ masukan dan Revisi Hasil Penilaian Media Pembelajaran oleh Ahli materi

No.	Saran/ Masukan	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1.	Tulisan & gambar kurang kontras	 <p><i>Komponen Mikrometer Sekrup</i></p> <p>Mikrometer Sekrup memiliki batas ketelitian 0,01 mm, artinya Mikrometer Sekrup tersebut mampu melakukan pengukuran dengan ketepatan sampai 0,01 mm.</p> <p>Mikrometer Sekrup memiliki komponen sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Poros Tetap</li> <li>- Poros Putar</li> <li>- Skala Utama</li> <li>- Pemutar</li> <li>- Pengunci</li> </ul>	 <p><i>Komponen Mikrometer Sekrup</i></p> <p>Mikrometer Sekrup memiliki batas ketelitian 0,01 mm, artinya Mikrometer Sekrup tersebut mampu melakukan pengukuran dengan ketepatan sampai 0,01 mm.</p> <p>Mikrometer Sekrup memiliki komponen sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Poros Tetap</li> <li>- Poros Putar</li> <li>- Skala Utama</li> <li>- Skala Nonius</li> <li>- Pemutar</li> <li>- Pengunci</li> </ul>
2.	Skala nonius seharusnya bisa digeser-geser	 <p><i>Latihan Jangka Sorong</i></p> <p><b>Petunjuk:</b></p> <p>Geserlah rahang pada jangka sorong, dan perhatikan hasil pembacaannya.</p> <p>Menggeser rahang jangka sorong dengan menggunakan mouse, dengan cara klik kiri mouse pada rahang geser dan tahan, kemudian geser dan gerakan ke kiri atau ke kanan.</p> <p>Atau dengan menggunakan keyboard dengan cara tekan "Panah Kiri" atau "Panah Kanan".</p> <p>Pembacaan skala jangka sorong adalah 0 cm</p> <p>Klik <b>test</b> bila ingin mencoba membaca sendiri!</p>	 <p><i>Latihan Jangka Sorong</i></p> <p><b>Petunjuk:</b></p> <p>Geserlah rahang pada jangka sorong, dan perhatikan hasil pembacaannya.</p> <p>Menggeser rahang jangka sorong dengan menggunakan mouse, dengan cara klik kiri mouse pada rahang geser dan tahan, kemudian geser dan gerakan ke kiri atau ke kanan.</p> <p>Atau dengan menggunakan keyboard dengan cara tekan "Panah Kiri" atau "Panah Kanan".</p> <p>Pembacaan skala jangka sorong adalah 4.50 cm</p> <p>Klik <b>test</b> bila ingin mencoba membaca sendiri!</p>

f. Uji Coba Lapangan

Uji coba lapangan dilakukan untuk untuk melihat kelayakan media pembelajaran yang telah dikembangkan sehingga dihasilkan produk media pembelajaran yang siap digunakan secara masal. Uji coba lapangan dilakukan di Ruang 24.02 pada hari Sabtu, 19 Maret 2016 pukul 08.00 – 09.00 WIB. Uji coba ini diikuti oleh siswa Kelas X TM1 dan Kelas X TM3 sejumlah 33 orang siswa. Peralatan yang dibutuhkan adalah: media pembelajaran materi penggunaan alat ukur berbasis Adobe Flash CS5, angket/ kuesioner, dan *ballpoint* sejumlah siswa, daftar hadir uji coba lapangan, LCD proyektor, dan laptop.

Uji coba lapangan dilakukan dengan langkah-langkah: siswa masuk kelas seperti biasa pada mata pelajaran teknologi mekanik, menyampaikan maksud dan tujuan penelitian, memberikan daftar hadir uji coba lapangan untuk diisi oleh semua siswa yang hadir, membagikan angket/ kuesioner sejumlah siswa, peneliti menyampaikan materi menggunakan media pembelajaran materi penggunaan alat ukur berbasis Adobe Flash CS5, meminta siswa untuk mengisi angket/ kuesioner, mengumpulkan angket yang telah diisi, menyampaikan ucapan terima kasih atas kesediaannya mengikuti uji coba lapangan. Berikut adalah tabel data hasil uji coba lapangan:

Tabel 15. Hasil Uji Coba Lapangan

No.	Kriteria	Rata-rata	Persentase	Kategori
1.	Manfaat	3,58	89,38%	Sangat Baik
2.	Desain Tampilan	3,52	87,92%	Sangat Baik
3.	Materi	3,7	92,5%	Sangat Baik
<b>Jumlah</b>		<b>3,6</b>	<b>89,93%</b>	<b>Sangat Baik</b>

## 2. Kelayakan Media Pembelajaran

### a. Analisis Data Validasi

Analisis data validasi dilakukan dengan cara menkonversi data kuantitatif ke data kualitatif yang terdapat pada lembar evaluasi. Tujuannya adalah untuk mengetahui kualitas setiap kriteria penilaian yang dilakukan dengan menggunakan skala *Likert* dengan empat pilihan jawaban, yaitu: Sangat Baik, Baik, Kurang baik, dan Tidak Baik. Dan analisis data validasi juga dilakukan terhadap masukan/ saran yang diberikan oleh ahli materi dan ahli media.

#### 1) Analisis Data Hasil Validasi Ahli Materi

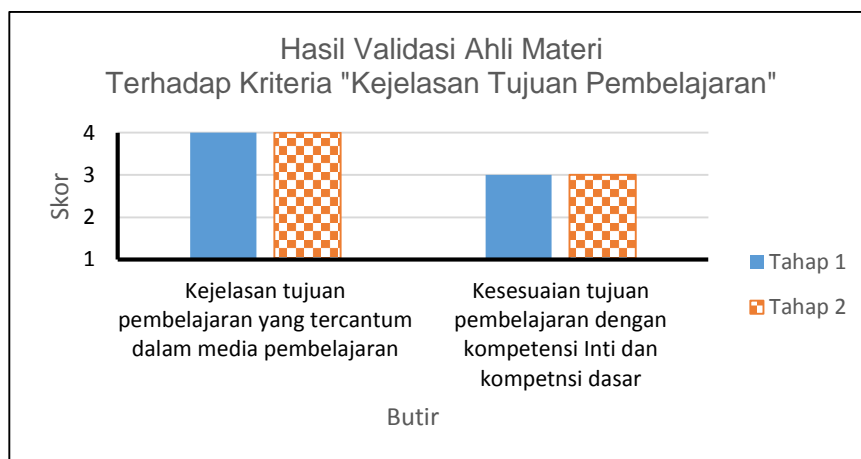
Hasil validasi ahli materi disajikan dalam Tabel 16.

Tabel 16. Analisis Data Hasil Validasi Ahli Materi

Tahap	Kriteria Yang Dinilai	Rata-rata	Persentase (%)	Kategori
1	Kejelasan Tujuan Pembelajaran	3,5	87,5	Sangat Baik
	Kualitas Materi Pembelajaran	3	75	Baik
	Penyajian Materi Pembelajaran	3	75	Baik
	<b>Jumlah Rata-rata</b>	<b>3,167</b>	<b>79,167</b>	<b>Sangat Baik</b>
2	Kejelasan Tujuan Pembelajaran	3,5	87,5	Sangat baik
	Kualitas Materi Pembelajaran	3,5	87,5	Sangat Baik
	Penyajian Materi Pembelajaran	3,75	93,75	Sangat Baik
	<b>Jumlah Rata-rata</b>	<b>3,583</b>	<b>89,583</b>	<b>Sangat baik</b>

#### a) Kriteria Kejelasan Tujuan Pembelajaran

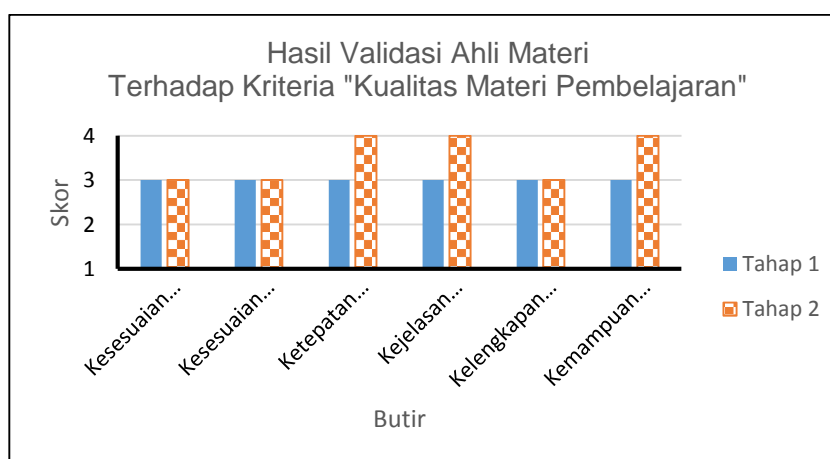
Kriteria kejelasan tujuan pembelajaran terdiri dari 2 butir penilaian. Pada validasi tahap 1 rata-rata skor adalah 3,5 dengan kategori "**Sangat Baik**" sedangkan pada validasi tahap 2 rata-rata skor adalah 3,5 dengan kategori "**Sangat Baik**". Dengan demikian, tidak terdapat perubahan pada rerata skor. Hasil validasi ahli materi pada kriteria kejelasan tujuan pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil Validasi Ahli Materi Terhadap Kriteria Kejelasan Tujuan Pembelajaran

b) Kriteria Kualitas Materi Pembelajaran

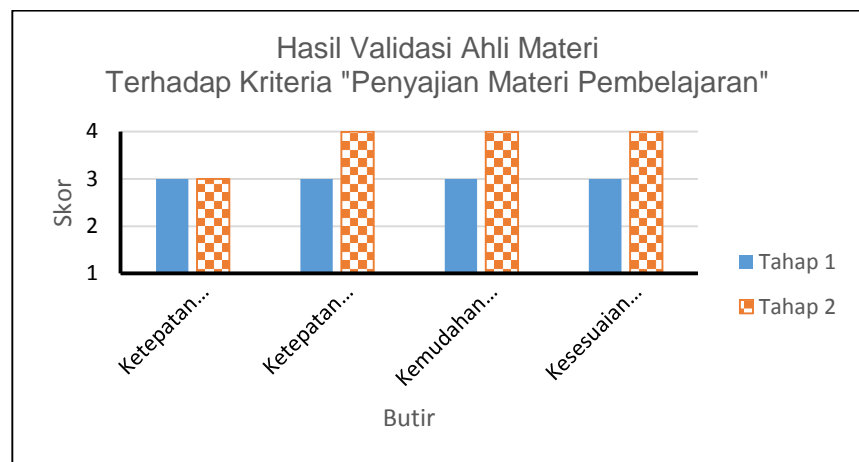
Kriteria kualitas materi pembelajaran terdiri dari 6 butir penilaian. Pada validasi tahap 1 rata-rata skor adalah 3 dengan kategori “**Baik**” sedangkan pada validasi tahap 2 rata-rata skor adalah 3,5 dengan kategori “**Sangat Baik**”. Dengan demikian, terdapat peningkatan pada rerata skor sebesar 0,5. Hasil validasi ahli materi pada kriteria kualitas materi pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Hasil Validasi Ahli Materi Terhadap Kriteria Kualitas Materi Pembelajaran

c) Kriteria Penyajian Materi Pembelajaran

Kriteria penyajian materi pembelajaran terdiri dari 4 butir penilaian. Pada validasi tahap 1 rata-rata skor adalah 3 dengan kategori “**Baik**” sedangkan pada validasi tahap 2 rata-rata skor adalah 3,75 dengan kategori “**Sangat Baik**”. Dengan demikian, terdapat peningkatan pada rerata skor sebesar 0,75. Hasil validasi ahli materi pada kriteria penyajian materi pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Hasil Validasi Ahli Materi Terhadap Kriteria Penyajian Materi Pembelajaran

2) Analisis Data Hasil Validasi Guru Mata Pelajaran

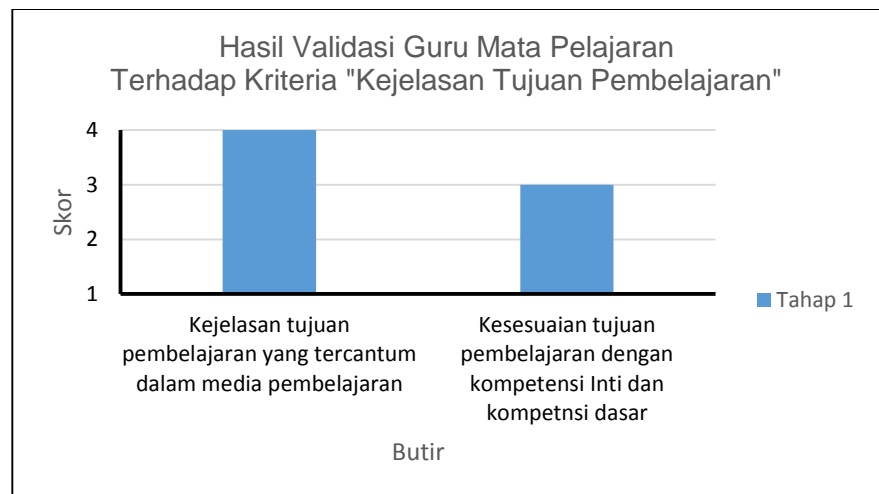
Hasil validasi guru mata pelajaran disajikan dalam Tabel 17.

Tabel 17. Analisis Data Hasil Validasi Guru Mata Pelajaran

Tahap	Kriteria Yang Dinilai	Rata-rata	Persentase (%)	Kategori
1	Kejelasan Tujuan Pembelajaran	3,5	87,5	Sangat Baik
	Kualitas Materi Pembelajaran	3,5	87,5	Sangat Baik
	Penyajian Materi Pembelajaran	3,75	93,75	Sangat Baik
	<b>Jumlah Rata-rata</b>	<b>3,583</b>	<b>89,583</b>	Sangat Baik

a) Kriteria Kejelasan Tujuan Pembelajaran

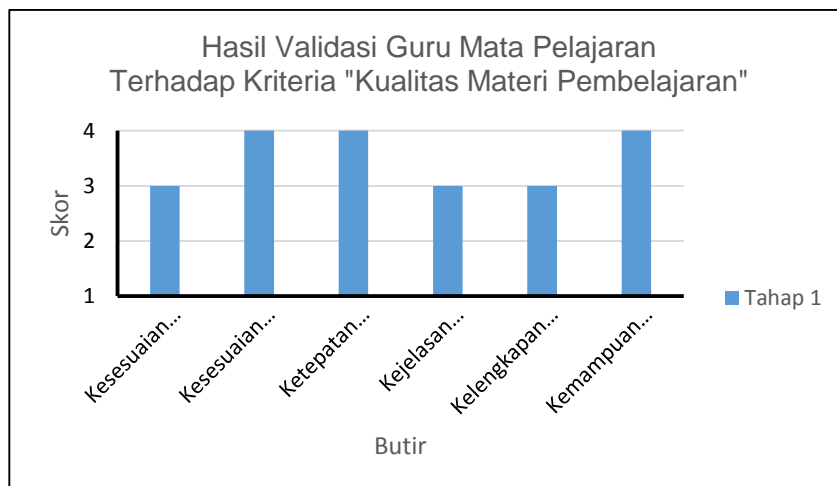
Kriteria kejelasan tujuan pembelajaran terdiri dari 2 butir penilaian. Pada validasi tahap 1 rata-rata skor adalah 3,5 dengan kategori “**Sangat Baik**”. Dengan demikian, karena tidak perlu dilakukan tahap revisi sehingga tidak terdapat perubahan pada rerata skor. Hasil validasi ahli media pada kriteria desain tampilan media pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Hasil Validasi Guru Mata Pelajaran Terhadap Kriteria Kejelasan Tujuan Pembelajaran

b) Kriteria Kualitas Materi Pembelajaran

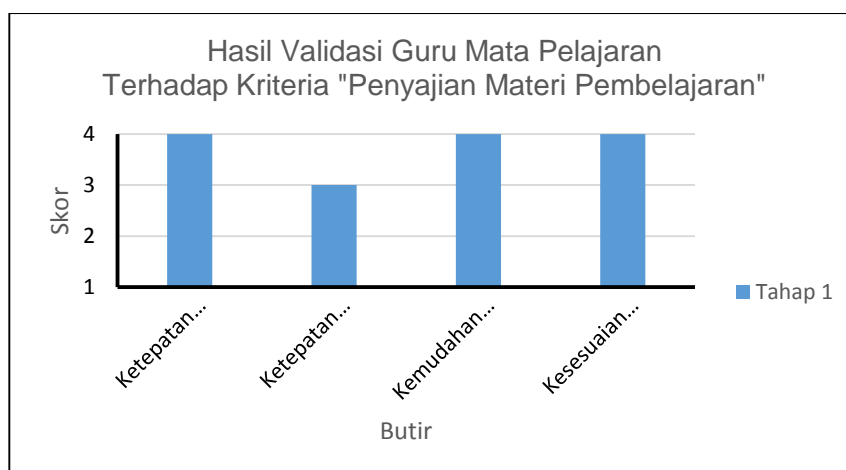
Kriteria kualitas materi pembelajaran terdiri dari 6 butir penilaian. Pada validasi tahap 1 rata-rata skor adalah 3,5 dengan kategori “**Sangat Baik**”. Dengan demikian, karena tidak perlu dilakukan tahap revisi sehingga tidak terdapat perubahan pada rerata skor. Hasil validasi ahli media pada kriteria desain tampilan media pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Hasil Validasi Guru Mata Pelajaran Terhadap Kriteria Kualitas Materi Pembelajaran

c) Kriteria Kualitas Penyajian Materi Pembelajaran

Kriteria kejelasan tujuan pembelajaran terdiri dari 2 butir penilaian. Pada validasi tahap 1 rata-rata skor adalah 3,75 dengan kategori **"Sangat Baik"**. Dengan demikian, karena tidak perlu dilakukan tahap revisi sehingga tidak terdapat perubahan pada rerata skor. Hasil validasi ahli media pada kriteria desain tampilan media pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Hasil Validasi Guru Mata Pelajaran Terhadap Kriteria Penyajian Materi Pembelajaran

### 3) Analisis Data Hasil Validasi Ahli Media

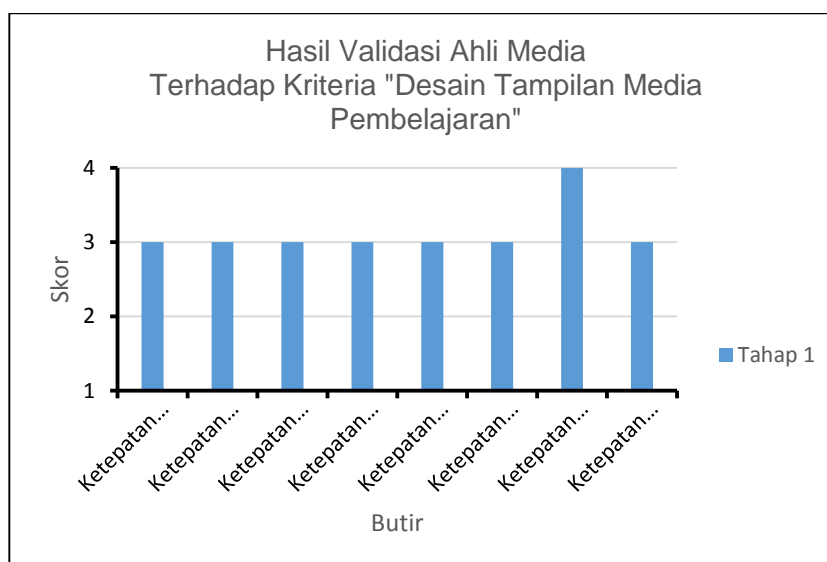
Hasil validasi ahli media disajikan dalam Tabel 18.

Tabel 18. Analisis Data Hasil Validasi Ahli Media

Tahap	Kriteria Yang Dinilai	Rata-rata	Persentase (%)	Kategori
1	Desain Tampilan Media Pembelajaran	3,125	78,125	Sangat Baik
	Pengoperasian	3,5	87,5	Sangat Baik
	<b>Jumlah Rata-rata</b>	<b>3,3125</b>	<b>82,8125</b>	<b>Sangat Baik</b>

#### a) Kriteria Desain Tampilan Media Pembelajaran

Kriteria desain tampilan media pembelajaran terdiri dari 8 butir penilaian. Pada validasi tahap 1 rata-rata skor adalah 3,125 dengan kategori “**Sangat Baik**”. Dengan demikian, karena tidak perlu dilakukan tahap revisi sehingga tidak terdapat perubahan pada rerata skor. Hasil validasi ahli media pada kriteria desain tampilan media pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 14.

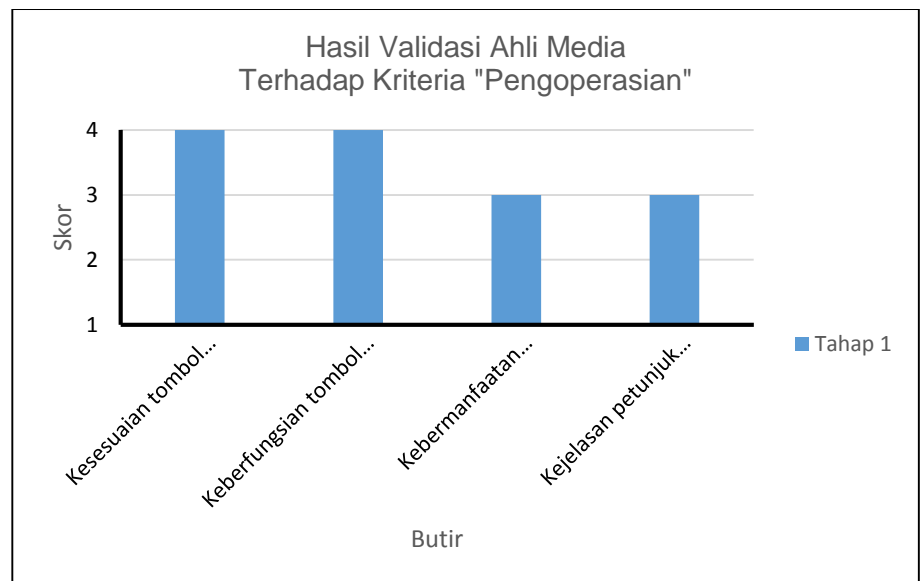


Gambar 14. Hasil Validasi Ahli Media Terhadap Kriteria Desain Tampilan Media Pembelajaran



#### b) Kriteria Pengoperasian

Kriteria pengoperasian terdiri dari 4 butir penilaian. Pada validasi tahap 1 rata-rata skor adalah 3,5 dengan kategori “**Sangat Baik**”. Dengan demikian, karena tidak perlu dilakukan tahap revisi sehingga tidak terdapat perubahan pada rerata skor. Hasil validasi ahli media pada kriteria pengoperasian dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Hasil Validasi Ahli Media Terhadap Kriteria Pengoperasian

#### 4) Analisis Data Hasil Uji Coba Lapangan Pada Siswa

Langkah akhir setelah langkah validasi adalah uji coba lapangan pada siswa Kelas X Teknik Mesin di SMK Negeri 2 Pengasih yang berjumlah 30 siswa. Hasil uji coba lapangan disajikan dalam Tabel 19.

Tabel 19. Analisis Data Hasil Uji Coba Lapangan  
Penilaian Kriteria Media Pembelajaran

No.	Kriteria Yang Dinilai	Rata-rata	Persentase (%)	Kategori
1.	Manfaat	3,58	89,38	Sangat Baik
2.	Desain Tampilan	3,52	87,92	Sangat Baik
3.	Materi	3,7	92,5	Sangat Baik
Jumlah Rata-rata		3,6	89,93	Sangat Baik

a) Kriteria Manfaat

Kriteria manfaat terdiri dari 4 butir penilaian. Setelah dilakukan uji coba lapangan didapat rata-rata skor pada kriteria manfaat sebesar 3,58 dan persentase 89,38% dengan kategori "**Sangat Baik**".

b) Kriteria Desain Tampilan

Kriteria manfaat terdiri dari 6 butir penilaian. Setelah dilakukan uji coba lapangan didapat rata-rata skor pada kriteria desain tampilan sebesar 3,52 dan persentase 87,92% dengan kategori "**Sangat Baik**".

c) Kriteria Materi

Kriteria manfaat terdiri dari 2 butir penilaian. Setelah dilakukan uji coba lapangan didapat rata-rata skor pada kriteria materi sebesar 3,7 dan persentase 92,5% dengan kategori "**Sangat Baik**".

b. Analisis Kelayakan

Analisis kelayakan dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan pada masing-masing kategori berdasarkan hasil validasi ahli materi, guru mata pelajaran, dan ahli media. Kriteria-kriteria hasil penilaian

dalam instrumen penelitian kemudian akan dilihat tingkat kelayakannya. Masing-masing kriteria yang telah dinilai akan dinyatakan “Layak” jika persentase dari rata-rata skor yang didapatkan pada kriteria berada dalam kategori Baik (50,1% - 75%) atau Sangat Baik (75,1% - 100%), dan akan dinyatakan “Tidak Layak” jika persentase dari rata-rata skor yang didapatkan pada kriteria berada dalam kategori Tidak Baik (0% - 25%) atau Kurang Baik (25,1%-50%).

Penilaian kelayakan media pembelajaran diperoleh dari hasil validasi oleh ahli materi, guru mata pelajaran, dan ahli media. Kriteria yang dinilai oleh ahli materi dan guru mata pelajaran adalah kejelasan tujuan pembelajaran, kualitas materi pembelajaran, dan penyajian materi pembelajaran. Sedangkan kriteria yang dinilai oleh ahli media adalah desain tampilan media pembelajaran dan pengoperasian. Hasil analisis kelayakan berdasarkan validasi ahli materi, guru mata pelajaran, dan ahli media dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Analisis Kelayakan Berdasarkan Hasil Validasi Ahli Materi, Guru Mata Pelajaran, Dan Ahli Media

Narasumber Validasi	Kriteria	Rata-rata	Persentase (%)	Kategori	Hasil
Ahli Materi	Kejelasan Tujuan Pembelajaran	3,5	87,5%	Sangat Baik	Layak
	Kualitas Materi Pembelajaran	3,5	87,5%	Sangat Baik	Layak
	Penyajian Materi Pembelajaran	3,75	93,75%	Sangat Baik	Layak
Guru Mata Pelajaran	Kejelasan Tujuan Pembelajaran	3,5	87,5%	Sangat Baik	Layak
	Kualitas Materi Pembelajaran	3,5	87,5%	Sangat Baik	Layak
	Penyajian Materi Pembelajaran	3,75	93,75%	Sangat Baik	Layak
Ahli Media	Desain Tampilan Media Pembelajaran	3,125	78,125%	Sangat Baik	Layak
	Pengoperasian	3,5	87,5%	Sangat Baik	Layak

#### 1) Kriteria Kejelasan Tujuan Pembelajaran

Analisis kriteria kejelasan tujuan pembelajaran dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan kejelasan tujuan pembelajaran pada media pembelajaran yang dikembangkan. Berdasarkan penilaian akhir oleh ahli materi, kriteria kejelasan tujuan pembelajaran memiliki rata-rata skor 3,5 (tingkat kelayakan 87,5%) sehingga termasuk kategori Sangat Baik. Dengan demikian, kriteria kejelasan tujuan pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan **Layak**. Dan Berdasarkan penilaian akhir oleh guru mata pelajaran, kriteria kejelasan tujuan pembelajaran memiliki rata-rata skor 3,5 (tingkat kelayakan 87,5%) sehingga termasuk kategori Sangat Baik. Dengan demikian, kriteria kejelasan tujuan pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan **Layak**.

#### 2) Kriteria Kualitas Materi Pembelajaran

Analisis kriteria kualitas materi pembelajaran dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan kualitas materi pembelajaran pada media pembelajaran yang dikembangkan. Berdasarkan penilaian akhir oleh ahli materi, kriteria kualitas materi pembelajaran memiliki rata-rata skor 3,5 (tingkat kelayakan 87,5%) sehingga termasuk kategori Sangat Baik. Dengan demikian, kriteria kualitas materi pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan **Layak**. Dan Berdasarkan penilaian akhir oleh guru mata pelajaran, kriteria kualitas materi pembelajaran memiliki rata-rata skor 3,5 (tingkat kelayakan 87,5%) sehingga termasuk kategori Sangat Baik.

Dengan demikian, kriteria kualitas materi pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan **Layak**.

### 3) Kriteria Penyajian Materi Pembelajaran

Analisis kriteria penyajian materi pembelajaran dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan penyajian materi pembelajaran pada media pembelajaran yang dikembangkan. Berdasarkan penilaian akhir oleh ahli materi, kriteria penyajian materi pembelajaran memiliki rata-rata skor 3,75 (tingkat kelayakan 93,75%) sehingga termasuk kategori Sangat Baik. Dengan demikian, kriteria penyajian materi pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan **Layak**. Dan berdasarkan penilaian akhir oleh guru mata pelajaran, kriteria penyajian materi pembelajaran memiliki rata-rata skor 3,75 (tingkat kelayakan 93,75%) sehingga termasuk kategori Sangat Baik. Dengan demikian, kriteria penyajian materi pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan **Layak**.

### 4) Kriteria Desain Tampilan Media Pembelajaran

Analisis kriteria desain tampilan media pembelajaran dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan desain tampilan pada media pembelajaran yang dikembangkan. Berdasarkan penilaian akhir oleh ahli media, kriteria desain tampilan media pembelajaran memiliki rata-rata skor 3,125 (tingkat kelayakan 78,125%) sehingga termasuk kategori Sangat Baik. Dengan demikian, kriteria desain tampilan media pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan **Layak**.

#### 5) Kriteria Pengoperasian

Analisis kriteria pengoperasian dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan sistem pengoperasian pada media pembelajaran yang dikembangkan. Berdasarkan penilaian akhir oleh ahli media, kriteria pengoperasian memiliki rata-rata skor 3,5 (tingkat kelayakan 87,5%) sehingga termasuk kategori Sangat Baik. Dengan demikian, kriteria desain tampilan media pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan **Layak**.

### B. Pembahasan

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui prosedur pengembangan produk media pembelajaran materi penggunaan alat ukur berbasis Adobe Flash CS5 dan untuk mengetahui tingkat kelayakannya. Media pembelajaran materi penggunaan alat ukur berbasis Adobe Flash CS5 dihasilkan melalui 6 langkah pengembangan, yaitu: (1) analisis kebutuhan, (2) perencanaan, (3) pengembangan draft, (4) validasi dan uji coba, (5) revisi, dan (6) uji coba lapangan.

Penelitian ini diawali dengan langkah analisis kebutuhan. Langkah analisis kebutuhan dibagi menjadi dua yaitu Identifikasi masalah dan Studi pustaka. Identifikasi masalah dilakukan dengan menggunakan metode observasi dan wawancara dengan guru pengampu mata pelajaran teknologi mekanik sehingga didapatkan permasalahan-permasalahan yang terjadi dalam proses pembelajaran pada mata pelajaran teknologi mekanik terutama pada materi penggunaan alat ukur. Studi pustaka dilakukan dengan mencari dan mempelajari silabus mata pelajaran teknologi mekanik serta mempelajari sumber referensi materi penggunaan alat ukur melalui buku dan internet.

Selanjutnya materi-materi yang telah terkumpul akan dikembangkan menjadi desain produk yang mencakup desain konten dan desain materi. Desain konten terdiri dari pembuatan *flowchart*, dan *storyboard*. Desain materi terdiri dari mengumpulkan dan mempelajari materi penggunaan alat ukur yang akan dimediasi. Kemudian desain konten dan desain materi yang masih dalam bentuk draft dan desain awal kemudian dituangkan dalam naskah media yang telah dibuat.

Langkah selanjutnya adalah memproduksi media pembelajaran berdasarkan data dari tahap analisis kebutuhan. Hal yang diperhatikan pada tahap produksi media pembelajaran adalah pemilihan latar belakang (*background*), pemilihan tipe huruf, pemilihan ukuran huruf, pemilihan warna huruf, pemilihan suara latar (*backsound*), pemilihan efek suara, pemilihan tanda (*icon*), dan pemilihan animasi yang ditampilkan.

Kemudian media pembelajaran materi penggunaan alat ukur berbasis Adobe Flash CS5 yang telah diproduksi akan dilakukan penilaian oleh ahli materi, guru mata pelajaran, dan ahli materi. Dari hasil penilaian media pembelajaran akan didapatkan data penilaian yang kemudian akan dianalisis kelayakan media pembelajaran. Kegiatan menilai produk menggunakan angket yang telah divalidasi oleh seorang ahli evaluasi. Angket ini berisi pernyataan-pernyataan untuk menilai produk yang dibuat kemudian dianalisis untuk menentukan tingkat kelayakan.

Ahli materi menyatakan bahwa rata-rata skor untuk kriteria kejelasan tujuan pembelajaran adalah 3,5 dengan persentase 87,5% dan termasuk dalam kategori sangat baik dan layak digunakan. Rata-rata skor untuk kriteria kualitas materi pembelajaran adalah 3,5 dengan persentase 87,5% dan termasuk dalam kategori

sangat baik dan layak digunakan. Rata-rata skor untuk kriteria penyajian materi pembelajaran adalah 3,75 dengan persentase 93,75% dan termasuk dalam kategori sangat baik dan layak digunakan. Berdasarkan hasil penilaian akhir dari ahli materi untuk kriteria kejelasan tujuan pembelajaran, kualitas materi pembelajaran, dan penyajian materi pembelajaran diperoleh rata-rata 3,58 dengan persentase tingkat kelayakan 89,58% dengan kategori sangat baik dan layak digunakan.

Guru mata pelajaran menyatakan bahwa rata-rata skor untuk kriteria kejelasan tujuan pembelajaran adalah 3,5 dengan persentase 87,5% dan termasuk dalam kategori sangat baik dan layak digunakan. Rata-rata skor untuk kriteria kualitas materi pembelajaran adalah 3,5 dengan persentase 87,5% dan termasuk dalam kategori sangat baik dan layak digunakan. Rata-rata skor untuk kriteria penyajian materi pembelajaran adalah 3,75 dengan persentase 93,75% dan termasuk dalam kategori sangat baik dan layak digunakan. Berdasarkan hasil penilaian akhir dari guru mata pelajaran untuk kriteria kejelasan tujuan pembelajaran, kualitas materi pembelajaran, dan penyajian materi pembelajaran diperoleh rata-rata skor 3,58 dengan persentase tingkat kelayakan 89,58% dengan kategori sangat baik dan layak digunakan.

Ahli media menyatakan bahwa rata-rata skor untuk kriteria desain tampilan media pembelajaran adalah 3,125 dengan persentase 78,125% dan termasuk dalam kategori sangat baik dan layak digunakan. Rata-rata skor untuk kriteria pengoperasian adalah 3,5 dengan persentase 87,5% dan termasuk dalam kategori sangat baik dan layak digunakan. Berdasarkan hasil penilaian akhir dari ahli media untuk kriteria desain tampilan media pembelajaran, dan pengopersaian diperoleh



rata-rata skor 3,31 dengan persentase tingkat kelayakan 82,81% dengan kategori sangat baik dan layak digunakan.

Uji coba lapangan menyatakan bahwa rata-rata skor untuk kriteria manfaat adalah 3,58 dengan persentase 89,38% dan termasuk dalam kategori sangat baik dan layak digunakan. Rata-rata skor untuk kriteria desain tampilan adalah 3,52 dengan persentase 87,92% dan termasuk dalam kategori sangat baik dan layak digunakan. Rata-rata skor untuk kriteria materi adalah 3,7 dengan persentase 92,5% dan termasuk dalam kategori sangat baik dan layak digunakan. Berdasarkan hasil penilaian akhir dari uji coba lapangan untuk kriteria manfaat, desain tampilan, dan materi diperoleh rata-rata skor 3,6 dengan persentase tingkat kelayakan 89,93% dengan kategori sangat baik dan layak digunakan.

Berdasarkan hasil analisis akhir tersebut dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis Adobe Flash CS5 materi penggunaan alat ukur ini dapat digunakan sebagai sumber belajar dalam proses pembelajaran karena telah memenuhi kriteria kelayakan. Hal ini didukung pula oleh hasil uji coba lapangan pada siswa Kelas X yang menyatakan bahwa media tersebut berada dalam kategori sangat baik dalam seluruh kriteria penilaian dan dinyatakan layak digunakan.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan:

1. Media pembelajaran materi penggunaan alat ukur berbasis Adobe Flash CS5 telah dihasilkan untuk siswa kelas X di SMK Negeri 2 Pengasih. Produk ini dihasilkan dengan menggunakan prosedur pengembangan menurut Borg and Gall yang dibatasi sampai langkah untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran menjadi enam langkah utama, yaitu: (1) Analisis kebutuhan, dilakukan dengan identifikasi masalah dan studi pustaka dengan menggunakan metode observasi dan wawancara; (2) Perencanaan, dilakukan dengan menentukan tujuan pengembangan dan desain media pembelajaran; (3) Pengembangan draft, dilakukan dengan meringkas materi dan memproduksi draft media pembelajaran; (4) Validasi dan uji coba, penilaian oleh ahli materi dan ahli media; (5) Revisi, dilakukan perbaikan berdasarkan saran/ masukan; dan (6) Uji coba lapangan, untuk melihat kelayakan media pembelajaran yang siap digunakan secara masal. Setelah melalui semua langkah pengembangan, maka media pembelajaran berbasis Adobe Flash CS5 materi penggunaan alat ukur untuk siswa Kelas X dinyatakan layak untuk digunakan sebagai sumber belajar di SMK Negeri 2 Pengasih.
2. Tingkat kelayakan media pembelajaran ini sesuai dengan hasil validasi yang telah dilakukan oleh ahli materi, guru mata pelajaran, dan ahli media. Hasil validasi ahli materi diperoleh skor rata-rata **3,58** dan rerata persentase **90%** dengan kategori **sangat baik**. Hasil validasi guru mata pelajaran teknologi

mekanik diperoleh skor rata-rata **3,58** dan rerata persentase **90%** dengan kategori **sangat baik**. Dan hasil validasi ahli media diperoleh skor rata-rata **3,31** dan rerata persentase **83%** dengan kategori **sangat baik**.

## **B. Keterbatasan Penelitian**

Penelitian pengembangan media pembelajaran materi penggunaan alat ukur berbasis Adobe Flash CS5 ini telah dilaksanakan sesuai dengan prosedur, namun tetap memiliki kekurangan dalam pelaksanaannya. Berdasarkan hasil penelitian pengembangan media pembelajaran materi penggunaan alat ukur berbasis Adobe Flash CS5 ini memiliki keterbatasan, yaitu:

1. Penelitian ini menggunakan prosedur pengembangan Borg and Gall yang dibatasi sampai langkah untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran, sehingga belum dilakukan sampai langkah Diseminasi dan Implementasi dikarenakan keterbatasan waktu.
2. Produk media pembelajaran materi penggunaan alat ukur berbasis Adobe Flash CS5 yang dihasilkan, belum adanya ukuran sistem satuan Inchi dan ketelitian belum bervariasi pada latihan maupun simulasi alat ukur Jangka Sorong, belum terdapat jenis-jenis Mikrometer Sekrup yang lebih lengkap (Mikrometer Sekrup pengukuran dalam, dan roda gigi dll.), dan belum adanya materi perawatan dalam penggunaan alat ukur Jangka Sorong dan Mikrometer Sekrup.

## **C. Saran**

Saran untuk peneliti selanjutnya diharapkan mampu mengembangkan media pembelajaran materi penggunaan alat ukur berbasis Adobe Flash berdasarkan keterbatasan penelitian, yaitu:

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai pengembangan media pembelajaran materi penggunaan alat ukur berbasis Adobe Flash CS5 untuk mengetahui efektifitas penggunaan media pembelajaran yang telah dikembangkan dalam proses pembelajaran.
2. Produk selanjutnya perlu dilengkapi ukuran sistem Inchi dan ketelitian yang bervariasi, perlu ditambah dengan jenis-jenis mikrometer, dan perlu ditambahkan cara merawat/ penggunaan alat ukur Jangka Sorong dan Mikrometer Sekrup.

## DAFTAR PUSTAKA

- \_\_\_\_\_. (1990). *Peraturan Pemerintah Nomor 29 Tahun 1990 Tentang Pendidikan Menengah*.
- \_\_\_\_\_. (2003). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*.
- Anonim. (2012). *Pengertian Pengukuran*. Diakses dari <http://www.rumus-fisika.com/2012/07/pengertian-pengukuran.html>. pada tanggal 16 April 2016, Jam 20.03 WIB.
- Anonim. (2014). *Ciri-ciri Media Pembelajaran Yang Baik*. Diakses dari <http://www.informasi-pendidikan.com/2014/06/ciri-ciri-media-pembelajaran-yang-baik.html>. pada tanggal 04 November 2015, Jam 22.04 WIB.
- Anonim. (2015). *Pengertian Pengukuran Dalam Fisika*. Diakses dari <http://www.ilmusiana.com/2015/06/pengertian-pengukuran-dalam-fisika.html>. pada tanggal 16 April 2016, Jam 20.05 WIB.
- Anonim. (2016). *Adobe Flash*. Diakses dari [https://id.wikipedia.org/wiki/Adobe\\_Flash](https://id.wikipedia.org/wiki/Adobe_Flash). pada tanggal 16 April 2016, Jam 20.07 WIB.
- Arief S. Sadiman, dkk. (2014). *Media Pendidikan (Pengertian Pengembangan dan Pemanfaatannya)*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Azhar Arsyad. (2014). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Bambang Eka Purnama. (2013). *Konsep Dasar Multimedia*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Borg, W. R. & Gall, M. D. (1983). *Educational Research*. New York: Longman.
- Daryanto. (2013). *Media Pembelajaran (Peranannya Sangat Penting Dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran)*. Yogyakarta: Gava Media.
- Dewi Salma Prawiradilaga. (2007). *Prinsip Desain Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Nana Sudjana & Ahmad Rivai. (2013). *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Nusa Putra. (2015). *Research & Development (Penelitian dan Pengembangan: Suatu Pengantar)*. Jakarta: Rajawali Pers.

- Ratna Wilis Dahar. (2011). *Teori-Teori Belajar & Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.
- Sugandi, dkk. (2000). *Belajar dan Pembelajaran*. Semarang: IKIP Press.
- Sugihartono, dkk. (2007). *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sugiyono. (2011). *Metode Pengembangan Kuantitatif, Kualitatif, dan RnD*. Bandung. Alfabeta.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian & Pengembangan (Research and Development)*. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi Arikunto. (2013). *Prosedur Penelitian (Suatu Pendekatan Praktik)*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Tim Penyusun Tugas Akhir Skripsi FT UNY. (2013). *Buku Pedoman Penyusunan Tugas Akhir Skripsi*. Yogyakarta: FT UNY.

# LAMPIRAN

## Lampiran 1. Surat Izin Penelitian Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
**FAKULTAS TEKNIK**

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281

Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734

website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail: [ft@uny.ac.id](mailto:ft@uny.ac.id) ; [teknik@uny.ac.id](mailto:teknik@uny.ac.id)



Certificate No: QSC 00592

Nomor : 2978/H34/PL/2015

07 Desember 2015

Lamp. : -

Hal : Ijin Penelitian

Yth.

- 1 . Gubernur DIY c.q. Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY
- 2 . Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Bappeda Provinsi DIY
- 3 . Bupati Kabupaten Kulonprogo c.q. Kepala Badan Pelayanan Terpadu Kabupaten Kulonprogo
- 4 . Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda , dan Olahraga Provinsi DIY
- 5 . Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda , dan Olahraga Kabupaten Kulonprogo
- 6 . Kepala SMK Negeri 2 Pengasih

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Adobe Flash CS5 Materi Penggunaan Alat Ukur Untuk Siswa Kelas X di SMK Negeri 2 Pengasih , bagi Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan	Lokasi
1	Ady Sutoro	12503244008	Pend. Teknik Mesin - S1	SMK Negeri 2 Pengasih

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu :

Nama : Setya Hadi, M.Pd.

NIP : 19540327 197803 1 003

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai Bulan Desember 2015 s/d Februari 2016.

Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasamanya yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.

Wakil Dekan I

Dr. Widarto, M.Pd.

NIP. 19631230 198812 1 001

Tembusan :  
Ketua Jurusan



## Lampiran 2. Surat Izin Penelitian Sekretariat Daerah Istimewa Yogyakarta



**PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**  
**SEKRETARIAT DAERAH**  
Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)  
YOGYAKARTA 55213

operator2@yahoo.com

### SURAT KETERANGAN / IJIN

070/REG/IV/242/1/2016

Membaca Surat : **WAKIL DEKAN I FAKULTAS TEKNIK** Nomor : **2978/H34/PL/2015**  
Tanggal : **7 DESEMBER 2015** Perihal : **IJIN PENELITIAN/RISET**

- Mengingat :
1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;
  2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 20 Tahun 2011, tentang Pedoman Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Kementrian Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;
  3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah.
  4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

DIIJINKAN untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama : **ADY SUTORO** NIP/NIM : **12503244008**  
Alamat : **FAKULTAS TEKNIK , PENDIDIKAN TEKNIK MESIN , UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**  
Judul : **PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS ADOBE FLASH CS5 MATERI PENGGUNAAN ALAT UKUR UNTUK SISWA KELAS X DI SMK NEGERI 2 PENGASIH**  
Lokasi : **DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY**  
Waktu : **14 JANUARI 2016 s/d 14 APRIL 2016**

#### Dengan Ketentuan

1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan \*) dari Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. Menyerahkan soft copy hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY dalam compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website [adbang.jogjapro.go.id](http://adbang.jogjapro.go.id) dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuhi cap institusi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website [adbang.jogjapro.go.id](http://adbang.jogjapro.go.id);
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta  
Pada tanggal **14 JANUARI 2016**  
A.n Sekretaris Daerah  
Asisten Perekonomian dan Pembangunan  
Ub.  
Kepala Biro Administrasi Pembangunan



Dra. Puji Astuti, M.Si  
NIP. 19590525 198503 2 006

#### Tembusan :

1. GUBERNUR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA (SEBAGAI LAPORAN)
2. BUPATI KULON PROGO C.Q KPT KULON PROGO
3. DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY
4. WAKIL DEKAN I FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
5. YANG BERSANGKUTAN

### Lampiran 3. Surat Izin Penelitian Badan Penanaman Modal Dan Perizinan Terpadu Kabupaten Kulon Progo



PEMERINTAH KABUPATEN KULON PROGO  
BADAN PENANAMAN MODAL DAN PERIZINAN TERPADU  
Unit 1: Jl. Perwakilan No. 1, Wates, Kulon Progo Telp.(0274) 775208 Kode Pos 55611  
Unit 2: Jl. KHA Dahlan, Wates, Kulon Progo Telp.(0274) 774402 Kode Pos 55611  
Website: bpmpt.kulonprogokab.go.id Email : bpmpt@kulonprogokab.go.id

#### SURAT KETERANGAN / IZIN

Nomor : 070.2 /00026/I/2016

Memperhatikan : Surat dari Sekretariat Daerah Provinsi DIY Nomor:070/REG/V/242/I/2016, TANGGAL: 14 JANUARI 2016, PERIHAL: IZIN PENELITIAN

Mengingat : 1. Keputusan Menteri Dalam Negeri Nomor 61 Tahun 1983 tentang Pedoman Penyelenggaraan Pelaksanaan Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Departemen Dalam Negeri;  
2. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pengembangan, Pengkajian dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta;  
3. Peraturan Daerah Kabupaten Kulon Progo Nomor : 16 Tahun 2012 tentang Pembentukan Organisasi dan Tata Kerja Lembaga Teknis Daerah;  
4. Peraturan Bupati Kulon Progo Nomor : 73 Tahun 2012 tentang Uraian Tugas Unsur Organisasi Terendah Pada Badan Penanaman Modal dan Perizinan Terpadu..

Diizinkan kepada : **ADY SUTORO**  
NIM / NIP : **12503244008**  
PT/Instansi : **UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**  
Keperluan : **IZIN PENELITIAN**  
Judul/Tema : **PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS ADOBE FLASH CS5 MATERI PENGGUNAAN ALAT UKUR UNTUK SISWA KELAS X DI SMK NEGERI 2 PENGASIH**

Lokasi : **SMK NEGERI 2 PENGASIH KABUPATEN KULON PROGO**  
Waktu : **14 Januari 2016 s/d 14 April 2016**

1. Terlebih dahulu menemui/melaporkan diri kepada Pejabat Pemerintah setempat untuk mendapat petunjuk seperlunya.
2. Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan yang berlaku.
3. Wajib menyerahkan hasil Penelitian/Riset kepada Bupati Kulon Progo c.q. Kepala Badan Penanaman Modal dan Perizinan Terpadu Kabupaten Kulon Progo.
4. Izin ini tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan Pemerintah dan hanya diperlukan untuk kepentingan ilmiah.
5. Apabila terjadi hal-hal yang tidak diinginkan menjadi tanggung jawab sepenuhnya peneliti
6. Surat izin ini dapat diajukan untuk mendapat perpanjangan bila diperlukan.
7. Surat izin ini dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak dipenuhi ketentuan-ketentuan tersebut di atas.

Ditetapkan di : **Wates**

Pada Tanggal : **14 Januari 2016**

KEPALA  
BADAN PENANAMAN MODAL  
DAN PERIZINAN TERPADU  
  
**AGUNG KURNIAWAN, S.IP., M.Si**  
Pembina Tk.I ; IV/b  
NIP. 19680805 199603 1 005

Tembusan kepada Yth. :

1. Bupati Kulon Progo (Sebagai Laporan)
2. Kepala Bappeda Kabupaten Kulon Progo
3. Kepala Kantor Kesbangpol Kabupaten Kulon Progo
4. Kepala Dinas Pendidikan Kabupaten Kulon Progo
5. Kepala SMK Negeri 2 Pengasih
6. Yang bersangkutan
7. Arsip

#### Lampiran 4. Surat Keterangan telah Melaksanakan Penelitian di SMK Negeri 2 Pengasih

F/4.2.3/KTU/2
06 Oktober 2009
SMK N 2 Pengasih



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA  
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA  
**SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 2 PENGASIH**  
Jalan KRT, Kertodiningrat, Margosari Pengasih, Kulon Progo, Yogyakarta  
Telpun (0274) 773029, Fax. (0274) 774289, 773888, e-mail : smk2pengasih\_kp@yahoo.com  
homepage : www.smkn2pengasih.sch.id



#### **SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENELITIAN**

No. : 070.2 / 341

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : **Dra. Rr. ISTIHARI NUGRAHENI, M.Hum.**  
NIP. : 19611023 198803 2 001  
Pangkat/Gol : Pembina / IV a  
Jabatan : Kepala Sekolah  
Unit Kerja : SMK N 2 Pengasih

Menerangkan bahwa :

Nama : **ADY SUTORO**  
NIM : 12503244008  
PT / INSTANSI : UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

Mahasiswa tersebut di atas telah melaksanakan penelitian di SMK N 2 Pengasih bulan 14 Januari – 14 April 2016 dengan Judul Penelitian :

**“PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS ADOBE FLASH CS5 MATERI  
PENGUNAAN ALAT UKUR UNTUK SISWA KELAS X DI SMK NEGERI 2 PENGASIH”**

Surat keterangan ini diberikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



Kulon Progo, 19 Maret 2016  
Kepala SMK N 2 Pengasih

**Dra. Rr. ISTIHARI NUGRAHENI, M.Hum.**  
NIP. 19611023 198803 2 001



## Lampiran 5. Surat Permohonan Validasi Instrumen Penelitian

### SURAT PERMOHONAN VALIDASI INSTRUMEN

Hal : Permohonan Validasi Instrumen TAS  
Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth.

Bapak Prof. Dr. Sudji Munadi  
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin  
di Fakultas Teknik UNY

Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS), dengan ini saya:

Nama : Ady Sutoro  
NIM : 12503244008  
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin  
Judul TAS : Pengembangan media pembelajaran berbasis Adobe Flash CS5  
materi penggunaan alat ukur untuk siswa kelas X di SMK  
Negeri 2 Pengasih.

dengan hormat mohon Bapak berkenan memberikan validasi terhadap instrumen penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan: (1) draf instrumen penelitian TAS.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak sebagai validator saya mengucapkan terima kasih.

Mengetahui,  
Pembimbing TAS



Setyo Hadi, M. Pd.

NIP. 19540327 197803 1 003

Yogyakarta, 24 Februari 2016

Pemohon,



Ady Sutoro  
NIM. 12503244008

**Lampiran 6. Hasil Validasi Instrumen Penelitian oleh Ahli Evaluasi**

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI  
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Prof. Dr. Sudji Munadi  
NIP : 19530310 197803 1 003  
Jabatan : Dosen Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Menyatakan bahwa instrumen penelitian atas nama mahasiswa:

Nama : Ady Sutoro  
NIM : 12503244008  
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin  
Judul TAS : Pengembangan media pembelajaran berbasis Adobe Flash CS5  
materi penggunaan alat ukur untuk siswa kelas X di SMK  
Negeri 2 Pengasih.

Setelah melakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut maka dapat dinyatakan:

- ☐ Layak digunakan untuk penelitian  
☒ Layak digunakan dengan perbaikan  
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian

Dengan saran/ perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian surat ini dibuat agar bisa digunakan semestinya.

Yogyakarta, 26 Februari 2016

Validator,



Prof. Dr. Sudji Munadi

NIP. 19530310 197803 1 003

Catatan:

☐ Berikan tanda ✓

Lampiran 6. Hasil Validasi Instrumen Penelitian oleh Ahli Evaluasi (Lanjutan)

HASIL VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Ady Sutoro NIM : 12503244008  
Judul TAS : Pengembangan media pembelajaran berbasis Adobe Flash CS5 materi penggunaan alat ukur untuk siswa kelas X di SMK Negeri 2 Pengasih.

Saran/ Tanggapan:

- 1- Review lagi untuk deskriptor & rekap hasil
- 2- Utlb siswa perlu ditombol ketikpalan  
pengerjaan media.

Yogyakarta, 26 Februari 2016

Validator,



Prof. Dr. Sudji Munadi

NIP. 19530310 197803 1 003

## Lampiran 6. Hasil Validasi Instrumen Penelitian oleh Ahli Evaluasi (Lanjutan)

### SURAT PERNYATAAN VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Prof. Dr. Sudji Munadi  
NIP : 19530310 197803 1 003  
Jabatan : Dosen Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Menyatakan bahwa instrumen penelitian atas nama mahasiswa:

Nama : Ady Sutoro  
NIM : 12503244008  
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin  
Judul TAS : Pengembangan media pembelajaran berbasis Adobe Flash CS5  
materi penggunaan alat ukur untuk siswa kelas X di SMK  
Negeri 2 Pengasih.

Setelah melakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut maka dapat dinyatakan:

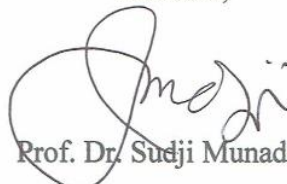
- ☒ Layak digunakan untuk penelitian  
☐ Layak digunakan dengan perbaikan  
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian

Dengan saran/ perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian surat ini dibuat agar bisa digunakan semestinya.

Yogyakarta, 29 Februari 2016

Validator,



Prof. Dr. Sudji Munadi  
NIP. 19530310 197803 1 003

Catatan:

☐ Berikan tanda ✓

Lampiran 7. Instrumen Hasil Validasi oleh Ahli Materi Tahap 1

**LEMBAR VALIDASI UNTUK AHLI MATERI  
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN  
BERBASIS ADOBE FLASH CS5  
MATERI PENGGUNAAN ALAT UKUR UNTUK SISWA KELAS X  
DI SMK NEGERI 2 PENGASIH**



Identitas Validator

Nama : Dr. Dwi Rahdiyanto

Instansi : Universitas Negeri Yogyakarta

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2016**



## Lampiran 7. Instrumen Hasil Validasi oleh Ahli Materi Tahap 1 (Lanjutan)

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN  
BERBASIS ADOBE FLASH CS5 MATERI PENGGUNAAN ALAT UKUR  
UNTUK SISWA KELAS X  
DI SMK NEGERI 2 PENGASIH**

### A. Petunjuk Pengisian Angket

1. Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai Ahli Materi tentang pembelajaran Penggunaan Alat Ukur untuk siswa kelas X.
2. Saran dan masukan Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan media pembelajaran berbasis Adobe Flash CS5 ini.
3. Bapak/Ibu diharapkan memilih salah satu kemungkinan jawaban pada setiap pernyataan dengan memberikan *CHECKLIST* (✓) pada kolom jawaban, kemudian apabila ada saran/ masukan mohon ditulis pada kolom yang telah disediakan.

Contoh :

No.	Pernyataan	Jawaban				Saran/ masukan
		1	2	3	4	
1	Kejelasan tujuan pembelajaran yang tercantum dalam media pembelajaran			✓		(Mohon diisi)

4. Jika Bapak/Ibu ingin merubah jawaban, maka Bapak/Ibu dapat memberikan tanda SAMA DENGAN (=) pada pilihan jawaban yang akan diganti dan memberikan *CHECKLIST* (✓) pada kolom penggantinya.

Contoh :

No.	Pernyataan	Jawaban				Saran/ masukan
		1	2	3	4	
1	Kejelasan tujuan pembelajaran yang tercantum dalam media pembelajaran			=	✓	(Mohon diisi)

5. Skala penilaian :

- 1 : Tidak Baik
- 2 : Kurang Baik
- 3 : Baik
- 4 : Sangat Baik

6. Komentar atau saran Bapak/Ibu mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terima kasih.

## Lampiran 7. Instrumen Hasil Validasi oleh Ahli Materi Tahap 1 (Lanjutan)

### B. Penilaian Media Pembelajaran oleh Ahli Materi Pembelajaran

No.	Kriteria	Indikator	Penilaian				Saran/ masukan
			1	2	3	4	
1.	Kejelasan tujuan pembelajaran	Kejelasan tujuan pembelajaran yang tercantum dalam media pembelajaran				✓	
2.		Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan kompetensi Inti dan kompetensi dasar			✓		
3.	Kualitas materi pembelajaran	Kesesuaian materi dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar			✓		- Pengukuran untuk satuan inchi belum ada
4.		Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran			✓		
5.		Ketepatan pemilihan materi pembelajaran yang dimediasi			✓		
6.		Kejelasan materi pembelajaran yang dimediasi			✓		
7.		Kelengkapan materi pembelajaran yang dimediasi			✓		Contoh? pengukuran kurang lengkap.
8.		Kemampuan media pembelajaran dalam mengaktifkan siswa untuk belajar			✓		- Kurang contoh dalam animasi nya
9.	Penyajian materi pembelajaran	Ketepatan pemilihan bahasa dalam menguraikan materi			✓		
10.		Ketepatan pemilihan animasi untuk membantu memahami materi penggunaan alat ukur			✓		skala nonius bisa digeser? & barangnya.
11.		Kemudahan petunjuk pengoperasian media pembelajaran			✓		
12.		Kesesuaian animasi latihan dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar			✓		Materi latihan perlu ditambah

## Lampiran 7. Instrumen Hasil Validasi oleh Ahli Materi Tahap 1 (Lanjutan)

### C. Kesimpulan

Media pembelajaran berbasis Adobe Flash CS5 materi penggunaan alat ukur untuk siswa kelas X di SMK Negeri 2 Pengasih ini dinyatakan:

- Layak digunakan tanpa revisi
- ☒ Layak digunakan dengan revisi sesuai saran

*\*Lingkari salah satu pilihan*

Komentar/ saran perbaikan:

- Tulisan & gambar kurang kontras (background terlalu gelap).
- Animasi masih kurang lengkap: - skala nonius seharusnya bisa di gres
- latihan perlu di perbanyak
- Penunjukan ukuran "170h" perlu juga di berikan
- Jenis mikrometer perlu di lengkapi lagi

Yogyakarta, 8.... Maret 2016

Validator



Dr. Dwi Rahdiyanto

NIP.19620215 198601 1 002

**Lampiran 8. Instrumen Hasil Validasi oleh Ahli Materi Tahap 2**

**LEMBAR VALIDASI UNTUK AHLI MATERI  
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN  
BERBASIS ADOBE FLASH CS5  
MATERI PENGGUNAAN ALAT UKUR UNTUK SISWA KELAS X  
DI SMK NEGERI 2 PENGASIH**



**Identitas Validator**

**Nama : Dr. Dwi Rahdiyanto**  
**Instansi : Universitas Negeri Yogyakarta**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2016**

## Lampiran 8. Instrumen Hasil Validasi oleh Ahli Materi Tahap 2 (Lanjutan)

### PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS ADOBE FLASH CS5 MATERI PENGGUNAAN ALAT UKUR UNTUK SISWA KELAS X DI SMK NEGERI 2 PENGASIH

#### A. Petunjuk Pengisian Angket

1. Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai Ahli Materi tentang pembelajaran Penggunaan Alat Ukur untuk siswa kelas X.
2. Saran dan masukan Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan media pembelajaran berbasis Adobe Flash CS5 ini.
3. Bapak/Ibu diharapkan memilih salah satu kemungkinan jawaban pada setiap pernyataan dengan memberikan *CHECKLIST* (✓) pada kolom jawaban, kemudian apabila ada saran/ masukan mohon ditulis pada kolom yang telah disediakan.

Contoh :

No.	Pernyataan	Jawaban				Saran/ masukan
		1	2	3	4	
1	Kejelasan tujuan pembelajaran yang tercantum dalam media pembelajaran			✓		(Mohon diisi)

4. Jika Bapak/Ibu ingin merubah jawaban, maka Bapak/Ibu dapat memberikan tanda SAMA DENGAN (=) pada pilihan jawaban yang akan diganti dan memberikan *CHECKLIST* (✓) pada kolom penggantinya.

Contoh :

No.	Pernyataan	Jawaban				Saran/ masukan
		1	2	3	4	
1	Kejelasan tujuan pembelajaran yang tercantum dalam media pembelajaran			=	✓	(Mohon diisi)

5. Skala penilaian :

- 1 : Tidak Baik
- 2 : Kurang Baik
- 3 : Baik
- 4 : Sangat Baik

6. Komentar atau saran Bapak/Ibu mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terima kasih.

## Lampiran 8. Instrumen Hasil Validasi oleh Ahli Materi Tahap 2 (Lanjutan)

### B. Penilaian Media Pembelajaran oleh Ahli Materi Pembelajaran

No.	Kriteria	Indikator	Penilaian				Saran/ masukan
			1	2	3	4	
1.	Kejelasan tujuan pembelajaran	Kejelasan tujuan pembelajaran yang tercantum dalam media pembelajaran				✓	
2.		Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar			✓		
3.	Kualitas materi pembelajaran	Kesesuaian materi dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar			✓		
4.		Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran			✓		
5.		Ketepatan pemilihan materi pembelajaran yang dimediasi				✓	
6.		Kejelasan materi pembelajaran yang dimediasi				✓	
7.		Kelengkapan materi pembelajaran yang dimediasi			✓		ukuran inchi belum ada - jenis: mikrometer
8.		Kemampuan media pembelajaran dalam mengaktifkan siswa untuk belajar				✓	
9.	Penyajian materi pembelajaran	Ketepatan pemilihan bahasa dalam menguraikan materi			✓		
10.		Ketepatan pemilihan animasi untuk membantu memahami materi penggunaan alat ukur				✓	
11.		Kemudahan petunjuk pengoperasian media pembelajaran				✓	
12.		Kesesuaian animasi latihan dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar				✓	



## Lampiran 8. Instrumen Hasil Validasi oleh Ahli Materi Tahap 2 (Lanjutan)

### C. Kesimpulan

Media pembelajaran berbasis Adobe Flash CS5 materi penggunaan alat ukur untuk siswa kelas X di SMK Negeri 2 Pengasih ini dinyatakan:

- a. Layak digunakan tanpa revisi
- b. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran

*\*Lingkari salah satu pilihan*

Komentar/ saran perbaikan:

*Untuk Pengembangan lebih lanjut:*  
- Perlu ditambahkan ukuran sistem inci  
- Perlu ditambahkan jenis mikrometer (pengukuran dalam roda gigi dll)  
- Cara merawat / penggunaan alat ukur jangka sorong & mikrometer

Yogyakarta, 10 Maret 2016

Validator



Dr. Dwi Rahdiyanto

NIP.19620215 198601 1 002

**LEMBAR VALIDASI UNTUK AHLI MATERI  
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN  
BERBASIS ADOBE FLASH CS5  
MATERI PENGGUNAAN ALAT UKUR UNTUK SISWA KELAS X  
DI SMK NEGERI 2 PENGASIH**



**Identitas Validator**

**Nama : Drs. Zulkarnaini**  
**Instansi : SMK Negeri 2 Pengasih**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2016**



## Lampiran 9. Instrumen Hasil Validasi oleh Guru Mata Pelajaran Teknologi Mekanik (Lanjutan)

### PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS ADOBE FLASH CS5 MATERI PENGGUNAAN ALAT UKUR UNTUK SISWA KELAS X DI SMK NEGERI 2 PENGASIH

#### A. Petunjuk Pengisian Angket

1. Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai Ahli Materi tentang pembelajaran Penggunaan Alat Ukur untuk siswa kelas X.
2. Saran dan masukan Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan media pembelajaran berbasis Adobe Flash CS5 ini.
3. Bapak/Ibu diharapkan memilih salah satu kemungkinan jawaban pada setiap pernyataan dengan memberikan *CHECKLIST* (✓) pada kolom jawaban, kemudian apabila ada saran/ masukan mohon ditulis pada kolom yang telah disediakan.

Contoh :

No.	Pernyataan	Jawaban				Saran/ masukan
		1	2	3	4	
1	Kejelasan tujuan pembelajaran yang tercantum dalam media pembelajaran			✓		(Mohon diisi)

4. Jika Bapak/Ibu ingin merubah jawaban, maka Bapak/Ibu dapat memberikan tanda SAMA DENGAN (=) pada pilihan jawaban yang akan diganti dan memberikan *CHECKLIST* (✓) pada kolom penggantinya.

Contoh :

No.	Pernyataan	Jawaban				Saran/ masukan
		1	2	3	4	
1	Kejelasan tujuan pembelajaran yang tercantum dalam media pembelajaran			=	✓	(Mohon diisi)

5. Skala penilaian :

- 1 : Tidak Baik
- 2 : Kurang Baik
- 3 : Baik
- 4 : Sangat Baik

6. Komentar atau saran Bapak/Ibu mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terima kasih.

**Lampiran 9. Instrumen Hasil Validasi oleh Guru Mata Pelajaran Teknologi Mekanik  
(Lanjutan)**

**B. Penilaian Media Pembelajaran oleh Ahli Materi Pembelajaran**

No.	Kriteria	Indikator	Penilaian				Saran/ masukan
			1	2	3	4	
1.	Kejelasan tujuan pembelajaran	Kejelasan tujuan pembelajaran yang tercantum dalam media pembelajaran				✓	
2.		Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan kompetensi Inti dan kompetensi dasar			✓		
3.	Kualitas materi pembelajaran	Kesesuaian materi dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar			✓		
4.		Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran				✓	
5.		Ketepatan pemilihan materi pembelajaran yang dimediasi				✓	
6.		Kejelasan materi pembelajaran yang dimediasi			✓		
7.		Kelengkapan materi pembelajaran yang dimediasi			✓		
8.		Kemampuan media pembelajaran dalam mengaktifkan siswa untuk belajar				✓	
9.		Ketepatan pemilihan bahasa dalam menguraikan materi				✓	
10.	Penyajian materi pembelajaran	Ketepatan pemilihan animasi untuk membantu memahami materi penggunaan alat ukur			✓		
11.		Kemudahan petunjuk pengoperasian media pembelajaran				✓	
12.		Kesesuaian animasi latihan dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar				✓	

## Lampiran 9. Instrumen Hasil Validasi oleh Guru Mata Pelajaran Teknologi Mekanik (Lanjutan)

### C. Kesimpulan

Media pembelajaran berbasis Adobe Flash CS5 materi penggunaan alat ukur untuk siswa kelas X di SMK Negeri 2 Pengasih ini dinyatakan:

- a. Layak digunakan tanpa revisi
- b. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran

*\*Lingkari salah satu pilihan*

Komentar/ saran perbaikan:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Yogyakarta, 18. Maret 2016

Validator



Drs. Zulkarnaini

---

NIP.19561120 198103 1 005

**Lampiran 10. Instrumen Hasil Validasi oleh Ahli Media**

**LEMBAR VALIDASI UNTUK AHLI MEDIA  
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN  
BERBASIS ADOBE FLASH CS5  
MATERI PENGGUNAAN ALAT UKUR UNTUK SISWA KELAS X  
DI SMK NEGERI 2 PENGASIH**



**Identitas Validator**

**Nama : Yatin Ngadiyono, M. Pd.**  
**Instansi : Universitas Negeri Yogyakarta**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2016**

## Lampiran 10. Instrumen Hasil Validasi oleh Ahli Media (Lanjutan)

### PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS ADOBE FLASH CS5 MATERI PENGGUNAAN ALAT UKUR UNTUK SISWA KELAS X DI SMK NEGERI 2 PENGASIH

#### A. Petunjuk Pengisian Angket

1. Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai Ahli Media Pembelajaran tentang Penggunaan Alat Ukur untuk siswa kelas X.
2. Saran dan masukan Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan media pembelajaran berbasis Adobe Flash CS5 ini.
3. Bapak/Ibu diharapkan memilih salah satu kemungkinan jawaban pada setiap pernyataan dengan memberikan *CHECKLIST* (✓) pada kolom jawaban, kemudian apabila ada saran/ masukan mohon ditulis pada kolom yang telah disediakan.

Contoh :

No.	Pernyataan	Jawaban				Saran/ masukan
		1	2	3	4	
1	Ketepatan pemilihan latar belakang ( <i>background</i> )			✓		(Mohon diisi)

4. Jika Bapak/Ibu ingin merubah jawaban, maka Bapak/Ibu dapat memberikan tanda SAMA DENGAN (=) pada pilihan jawaban yang akan diganti dan memberikan *CHECKLIST* (✓) pada kolom penggantinya.

Contoh :

No.	Pernyataan	Jawaban				Saran/ masukan
		1	2	3	4	
1	Ketepatan pemilihan latar belakang ( <i>background</i> )			=	✓	(Mohon diisi)

5. Skala penilaian :

- 1 : Tidak Baik
- 2 : Kurang Baik
- 3 : Baik
- 4 : Sangat Baik

6. Komentar atau saran Bapak/Ibu mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terima kasih.

## Lampiran 10. Instrumen Hasil Validasi oleh Ahli Media (Lanjutan)

### B. Penilaian Media Pembelajaran oleh Ahli Media Pembelajaran

No.	Kriteria	Indikator	Penilaian				Saran/ masukan
			1	2	3	4	
1.	Desain tampilan media pembelajaran	Ketepatan pemilihan latar belakang ( <i>background</i> )			✓		
2.		Ketepatan pemilihan jenis huruf			✓		
3.		Ketepatan pemilihan ukuran huruf			✓		
4.		Ketepatan pemilihan warna huruf			✓		
5.		Ketepatan pemilihan suara latar ( <i>backsound</i> )			✓		
6.		Ketepatan pemilihan efek suara			✓		
7.		Ketepatan pemilihan tanda ( <i>icon</i> ) yang digunakan untuk hal penting/ khusus				✓	
8.		Ketepatan penempatan tombol navigasi			✓		
9.	Pengoperasian	Kesesuaian tombol navigasi terhadap tampilan media yang disajikan				✓	
10.		Keberfungsian tombol navigasi				✓	
11.		Kebermanfaatan tombol navigasi			✓		
12.		Kejelasan petunjuk penggunaan media pembelajaran			✓		

## Lampiran 10. Instrumen Hasil Validasi oleh Ahli Media (Lanjutan)

### C. Kesimpulan

Media pembelajaran berbasis Adobe Flash CS5 materi penggunaan alat ukur untuk siswa kelas X di SMK Negeri 2 Pengasih ini dinyatakan:

- a. Layak digunakan tanpa revisi
- ☒ b. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran

*\*Lingkari salah satu pilihan*

Komentar/ saran perbaikan:

*Ketelitian kalau bisa berfanas*

Yogyakarta, 11... Maret 2016

Validator



Yatin Ngadiyono, M. Pd.

NIP. 19630621 199002 1 001

**LEMBAR EVALUASI MEDIA PEMBELAJARAN UNTUK SISWA  
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN  
BERBASIS ADOBE FLASH CS5  
MATERI PENGGUNAAN ALAT UKUR UNTUK SISWA KELAS X  
DI SMK NEGERI 2 PENGASIH**



**Identitas Siswa**

**Nama** : .....

**Kelas/ No Absen** : ..... / .....

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2016**



## Lampiran 11. Instrumen Uji Coba Lapangan (Lanjutan)

### PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS ADOBE FLASH CS5 MATERI PENGGUNAAN ALAT UKUR UNTUK SISWA KELAS X DI SMK NEGERI 2 PENGASIH

#### A. Petunjuk Pengisian Angket

1. Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat siswa sebagai pengguna media pembelajaran Penggunaan Alat Ukur dalam kegiatan pembelajaran.
2. Saran dan masukan siswa akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan media pembelajaran berbasis Adobe Flash CS5 ini.
3. Siswa diharapkan memilih salah satu kemungkinan jawaban pada setiap pernyataan dengan memberikan *CHECKLIST* (✓) pada kolom jawaban.

Contoh :

No.	Pernyataan	Jawaban			
		1	2	3	4
1	Ketepatan pemilihan latar belakang ( <i>background</i> ) pada media pembelajaran				✓

4. Jika siswa ingin merubah jawaban, maka siswa dapat memberikan tanda SAMA DENGAN (=) pada pilihan jawaban yang akan diganti dan memberikan *CHECKLIST* (✓) pada kolom penggantinya.

Contoh :

No.	Pernyataan	Jawaban			
		1	2	3	4
1	Ketepatan pemilihan latar belakang ( <i>background</i> ) pada media pembelajaran			=	✓

5. Keterangan Jawaban :

- 1 : Tidak Baik
- 2 : Kurang Baik
- 3 : Baik
- 4 : Sangat Baik

6. Komentar atau saran siswa dapat ditulis pada lembar yang telah disediakan. Atas kesediaannya untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terima kasih.

### Lampiran 11. Instrumen Uji Coba Lapangan (Lanjutan)

- B. Setelah siswa mempelajari dan menggunakan media pembelajaran berbasis Adobe Flash CS5 materi penggunaan alat ukur, isilah pernyataan-pernyataan berikut ini dengan jawaban yang sesuai pendapat anda.

No.	Kriteria	Indikator	Penilaian			
			1	2	3	4
1.	Manfaat	Kemudahan memahami materi penggunaan alat ukur dalam media pembelajaran				
2.		Kemampuan media pembelajaran untuk membantu proses pembelajaran lebih aktif				
3.		Kemampuan media pembelajaran untuk menciptakan kegiatan pembelajaran yang lebih menyenangkan				
4.		Kemampuan media pembelajaran untuk menciptakan semangat belajar				
5.	Desain Tampilan	Kualitas tampilan media pembelajaran untuk menarik perhatian siswa				
6.		Pemilihan bentuk huruf yang digunakan dalam media pembelajaran mudah dibaca				
7.		Pemilihan ukuran huruf yang digunakan dalam media pembelajaran mudah dibaca				
8.		Pemilihan warna huruf yang digunakan dalam media pembelajaran mudah dibaca				
9.		Pemilihan bahasa yang digunakan mudah dimengerti				
10.		Pemilihan efek suara yang menarik perhatian siswa				
11.	Materi	Materi yang dimediakan sesuai dengan kebutuhan siswa				
12.		Latihan pengukuran dalam media pembelajaran mudah diikuti				

## Lampiran 11. Instrumen Uji Coba Lapangan (Lanjutan)

### C. Komentar/ saran siswa

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Yogyakarta,    Maret 2016

Siswa

---


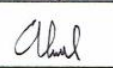
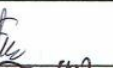

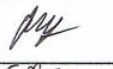
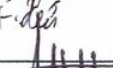

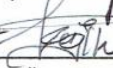


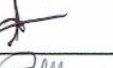

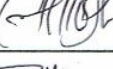



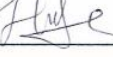
## Lampiran 12. Daftar Hadir Uji Coba Lapangan

### DAFTAR HADIR PESERTA UJI COBA LAPANGAN




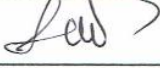
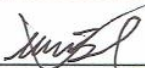
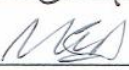




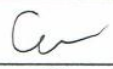
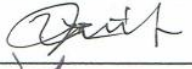


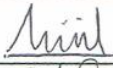

"Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Adobe Flash CS5 Materi Penggunaan  
Alat Ukur Untuk Siswa Kelas X Di SMK Negeri 2 Pengasih"

Tempat Penelitian : Ruang 24.02.....

Waktu Penelitian : Sabtu, 19 Maret 2016 pukul 08.00 - 09.00 WIB....

No.	Nama Siswa	Kelas	No. Handphone	Tanda Tangan
1.	Budi Haryanto	X TM 3	089637400601	
2.	Azhar Nur Fawwas	X TM 3	089508277247	
3.	Feri Vindiso Saputra	X TM 3	08190409138	
4.	Gito Yuwono	X TM 3	085879185820	
5.	Mahfud Adiq	X TLAS	083867691411	
6.	Fransiskus Suhartono	X TLAS	083867222944	
7.	Budi Purnawan	X TLAS	085799030353	
8.	Agil Nugroho	X TLAS	085643116719	
9.	Andre Wicaksono	X TLAS	087739490883	
10.	Aji Brilian Pangestu	X TLAS	081325685381	
11.	Ipang Wijanta	X TLAS	085712677672	
12.	Yuci Kusumto Wibowo	X TLAS	087839541427	
13.	Risli Dwi Prasetya	X TLAS	085601845204	
14.	Taufiq Hidayat	X TLAS	083869458898	
15.	Ihsan Febrianto	X TLAS	085743138376	
16.	Bayu	TM	—	
17.	Endica Refani Q	T LAS	085786622026	

**Lampiran 12. Daftar Hadir Uji Coba Lapangan (Lanjutan)**

18.	Handika Bera Imam Y	X TLAS	085 729 572 302	
19.	Rahmad Wikanarso	X TLAS	085 713 877 613	
20.	Sulistya Api	X TLAS	085 86 89 59 755	
21.	Riandra Marsyur Y	X TLAS	—	
22.	Saiman Khelil	X TLAS	—	
23.	Nur Mustofa	X TLAS	085 200 27 695	
24.	Rahmad Budianto	X TLAS	081 904 261 910	
25.	Andi Sulistrianto	X TLAS	—	
26.	ULINNUHA RIZOI A	X TLAS	085 729 727 112	
27.	Fendi Rijanto	X TLAS	083 840 971 399	
28.	Gunawan . S	X TLAS	—	
29.	Rimo Aldi S	X TLAS	—	
30.	Deni Herwansah	X TLAS	—	
31.	Abi Fajrianto	—	—	
32.	Arvian Dwi Mustofa	X TLAS	—	
33.	Finza Kurniawan	X TLAS	—	

Yogyakarta, 19... Maret... 2016

Mengetahui,  
Guru Pengampu



Drs. Zulkarnaini

NIP. 19561120 198103 1 005

Peneliti



Ady Sutoro

NIM. 12503244008

**Lampiran 13. Hasil Uji Coba Lapangan Penilaian Kualitas Media Pembelajaran  
Kriteria Manfaat**

Siswa	Indikator				Jumlah	Rata-rata	%	Kategori
	1	2	3	4				
1	4	4	4	4	16	4	100	Sangat Baik
2	3	4	4	3	14	3.5	87.5	Sangat Baik
3	4	4	4	3	15	3.75	93.75	Sangat Baik
4	3	4	3	3	13	3.25	81.25	Sangat Baik
5	3	3	4	3	13	3.25	81.25	Sangat Baik
6	3	3	4	3	13	3.25	81.25	Sangat Baik
7	4	4	3	4	15	3.75	93.75	Sangat Baik
8	3	4	4	3	14	3.5	87.5	Sangat Baik
9	3	3	4	3	13	3.25	81.25	Sangat Baik
10	4	4	3	4	15	3.75	93.75	Sangat Baik
11	4	4	4	4	16	4	100	Sangat Baik
12	4	4	4	4	16	4	100	Sangat Baik
13	3	4	4	4	15	3.75	93.75	Sangat Baik
14	3	3	3	3	12	3	75	Baik
15	3	4	4	3	14	3.5	87.5	Sangat Baik
16	4	4	3	4	15	3.75	93.75	Sangat Baik
17	4	4	4	4	16	4	100	Sangat Baik
18	4	4	4	4	16	4	100	Sangat Baik
19	3	4	4	4	15	3.75	93.75	Sangat Baik
20	3	4	3	3	13	3.25	81.25	Sangat Baik
21	3	3	3	4	13	3.25	81.25	Sangat Baik
22	4	4	4	4	16	4	100	Sangat Baik
23	4	4	4	4	16	4	100	Sangat Baik
24	3	4	3	3	13	3.25	81.25	Sangat Baik
25	3	4	3	3	13	3.25	81.25	Sangat Baik
26	3	3	4	3	13	3.25	81.25	Sangat Baik
27	4	4	3	3	14	3.5	87.5	Sangat Baik
28	3	3	4	3	13	3.25	81.25	Sangat Baik
29	4	3	4	3	14	3.5	87.5	Sangat Baik
30	4	3	4	4	15	3.75	93.75	Sangat Baik
<b>Rata-rata</b>						<b>3.58</b>	<b>89.38</b>	<b>Sangat Baik</b>

**Lampiran 14. Hasil Uji Coba Lapangan Penilaian Kualitas Media Pembelajaran  
Kriteria Desain Tampilan**

Siswa	Indikator						Jumlah	Rata-rata	%	Kategori
	1	2	3	4	5	6				
1	4	3	3	3	4	3	20	3.33	83.33	Sangat Baik
2	3	3	3	3	3	3	18	3	75	Baik
3	4	4	4	3	4	3	22	3.67	91.67	Sangat Baik
4	4	4	4	4	4	3	23	3.83	95.83	Sangat Baik
5	4	4	4	3	4	3	22	3.67	91.67	Sangat Baik
6	4	3	3	4	3	3	20	3.33	83.33	Sangat Baik
7	4	3	4	3	4	3	21	3.5	87.5	Sangat Baik
8	4	4	3	4	4	3	22	3.67	91.67	Sangat Baik
9	4	3	3	3	4	3	20	3.33	83.33	Sangat Baik
10	3	3	3	4	4	4	21	3.5	87.5	Sangat Baik
11	4	4	3	4	4	3	22	3.67	91.67	Sangat Baik
12	3	3	3	4	4	4	21	3.5	87.5	Sangat Baik
13	3	3	3	3	3	4	19	3.17	79.17	Sangat Baik
14	3	3	3	3	3	3	18	3	75	Baik
15	3	3	3	4	3	3	19	3.17	79.17	Sangat Baik
16	4	3	3	4	3	4	21	3.5	87.5	Sangat Baik
17	4	3	4	4	4	3	22	3.67	91.67	Sangat Baik
18	4	4	4	4	4	3	23	3.83	95.83	Sangat Baik
19	4	3	3	3	4	4	21	3.5	87.5	Sangat Baik
20	4	4	4	4	4	3	23	3.83	95.83	Sangat Baik
21	4	3	3	4	4	3	21	3.5	87.5	Sangat Baik
22	4	3	4	3	4	4	22	3.67	91.67	Sangat Baik
23	4	4	4	4	4	3	23	3.83	95.83	Sangat Baik
24	4	4	3	4	4	4	23	3.83	95.83	Sangat Baik
25	4	3	3	3	4	3	20	3.33	83.33	Sangat Baik
26	4	4	3	4	3	4	22	3.67	91.67	Sangat Baik
27	4	3	3	3	4	3	20	3.33	83.33	Sangat Baik
28	4	4	4	4	4	3	23	3.83	95.83	Sangat Baik
29	4	4	4	3	4	3	22	3.67	91.67	Sangat Baik
30	3	4	3	3	3	3	19	3.17	79.17	Sangat Baik
<b>Rata-rata</b>								<b>3.52</b>	<b>87.92</b>	<b>Sangat Baik</b>

**Lampiran 15. Hasil Uji Coba Lapangan Penilaian Kualitas Media Pembelajaran  
Kriteria Materi**

Siswa	Indikator		Jumlah	Rata-rata	%	Kategori
	1	2				
1	4	3	7	3.5	87.5	Sangat Baik
2	4	4	8	4	100	Sangat Baik
3	4	4	8	4	100	Sangat Baik
4	3	3	6	3	75	Baik
5	4	4	8	4	100	Sangat Baik
6	3	4	7	3.5	87.5	Sangat Baik
7	4	4	8	4	100	Sangat Baik
8	4	4	8	4	100	Sangat Baik
9	4	4	8	4	100	Sangat Baik
10	3	4	7	3.5	87.5	Sangat Baik
11	4	4	8	4	100	Sangat Baik
12	4	4	8	4	100	Sangat Baik
13	3	3	6	3	75	Baik
14	3	3	6	3	75	Baik
15	3	3	6	3	75	Baik
16	4	3	7	3.5	87.5	Sangat Baik
17	4	4	8	4	100	Sangat Baik
18	3	4	7	3.5	87.5	Sangat Baik
19	4	4	8	4	100	Sangat Baik
20	3	3	6	3	75	Baik
21	3	4	7	3.5	87.5	Sangat Baik
22	4	4	8	4	100	Sangat Baik
23	4	4	8	4	100	Sangat Baik
24	4	4	8	4	100	Sangat Baik
25	4	3	7	3.5	87.5	Sangat Baik
26	3	4	7	3.5	87.5	Sangat Baik
27	4	4	8	4	100	Sangat Baik
28	4	4	8	4	100	Sangat Baik
29	4	4	8	4	100	Sangat Baik
30	4	4	8	4	100	Sangat Baik
<b>Rata-rata</b>				<b>3.7</b>	<b>92.5</b>	<b>Sangat Baik</b>



## Lampiran 16. Kartu Bimbingan Tugas Akhir Skripsi



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN**

Alamat: Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281  
Telp. (0274) 586168 psw. 281 ; Telp. Langsung : 520327 ; Fax : 520327  
Email : ptmesinuny@yahoo.com

### KARTU BIMBINGAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Adobe Flash CS5 Materi Penggunaan Alat Ukur Untuk Siswa Kelas X di SMK Negeri 2 Pengasih

Nama Mahasiswa : **Ady Sutoro**

No. Mahasiswa : 12503244008

Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

Dosen Pembimbing : **Drs. Setya Hadi, M. Pd.**

No.	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	TTD Pembimbing
1.	Selasa / 24 Nov 2015	Bab I	Revisi Judul	uf
2.	Kamis / 26 Nov 2015	Bab II	Revisi bab II, tinjauan Pustaka ditambah	uf
3.	Selasa / 1 Des 2015	Bab III	Revisi bab III, metode Penelitian diperbaiki dengan sumber Pustaka yang ada.	uf
4.	Kamis / 3 Des 2015	Bab I, II, III	Proposal siap disilid	uf
5.	Rabu / 17 Feb 2016	Pengajuan Instrumen Penelitian	Revisi Formal Instrumen Penelitian	uf
6.	Selasa / 23 Feb 2016	Format Instrumen Penelitian	Revisi butir Instrumen Penelitian	uf
7.	Rabu / 24 Feb 2016	Butir Instrumen Penelitian	Instrumen Penelitian bisa divalidasi	uf
8.	Selasa / 29 Maret 2016	Bab IV	Revisi tabel dan gambar	uf
9.	Rabu / 30 Maret 2016	Bab IV, V	Kalimat kesimpulan diperbaiki, lanjut lampiran.	uf
10.	Kamis / 31 Maret 2016	Abstrak + Bab I-V	Revisi abstrak.	uf

**Lampiran 16. Kartu Bimbingan Tugas Akhir Skripsi (Lanjutan)**

11.				
12.				
13.				
14.				
15.				

Yogyakarta, 01. April 2016

Dosen Pembimbing

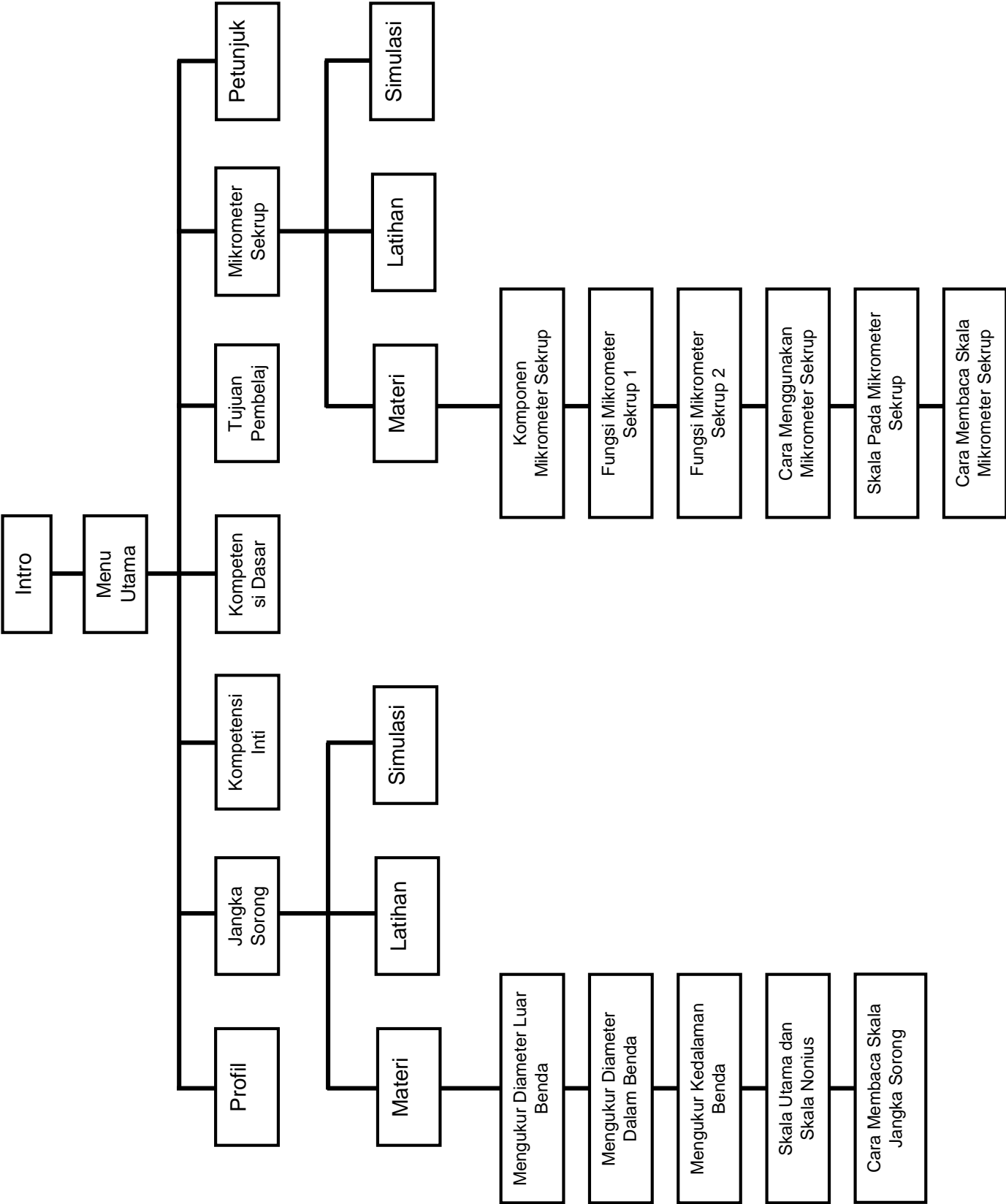


Drs. Setya Hadi, M. Pd.  
NIP. 19540327 197803 1 003


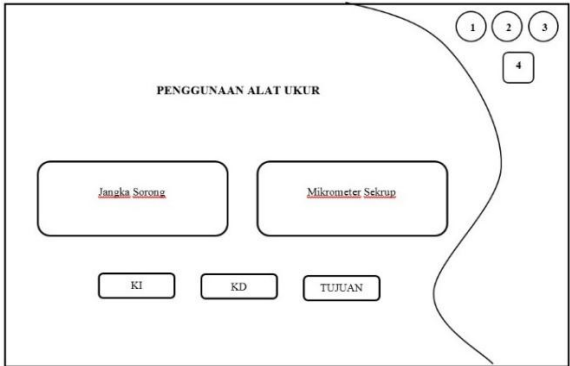
## Lampiran 17. Foto Dokumentasi Penelitian



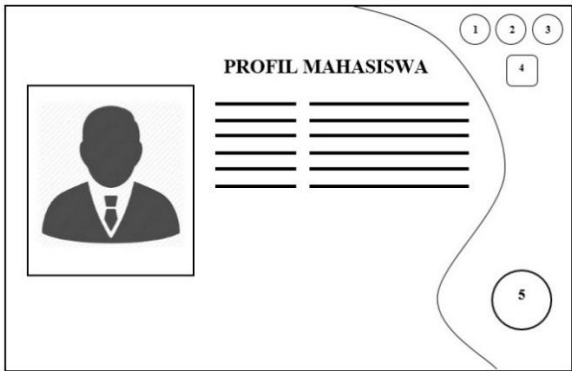
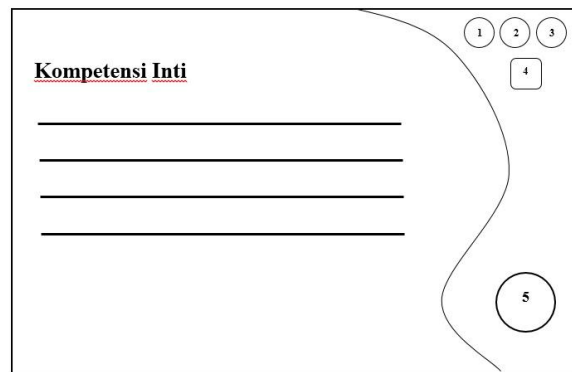
Lampiran 18. *Flowchart*

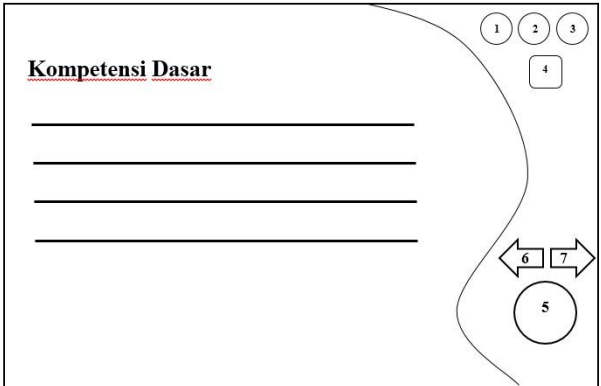
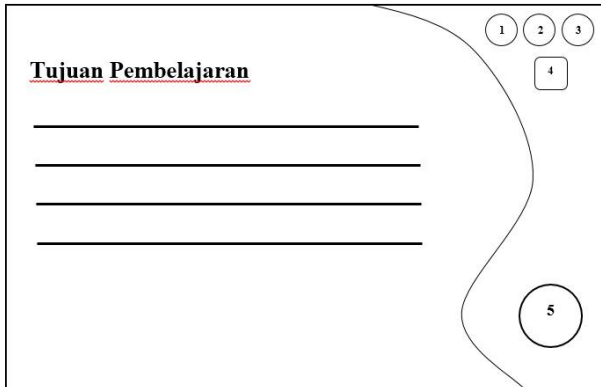



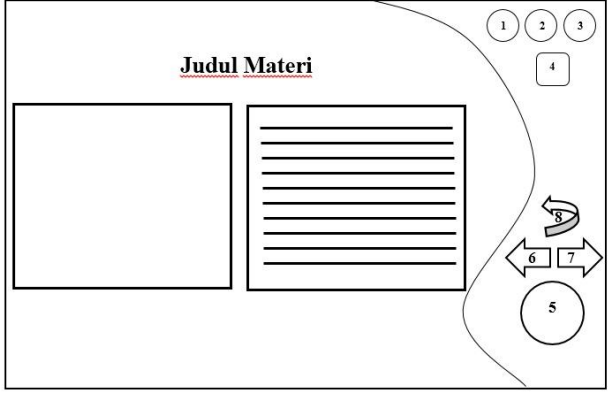
### Lampiran 19. Storyboard

No.	Storyboard	Nama Layar	Navigasi	Keterangan
1.		Intro	(Tidak Ada)	Berisi tampilan intro dan judul yang berdurasi $\pm 10$ detik.
2.		Menu Utama (Home)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tombol Profil, berfungsi untuk menampilkan profil mahasiswa peneliti.</li> <li>2. Tombol Petunjuk, berfungsi untuk menampilkan fungsi tombol dalam media pembelajaran.</li> <li>3. Tombol Exit, berfungsi untuk keluar/ menutup media pembelajaran.</li> <li>4. Tombol Suara, berfungsi untuk mematikan/ menghidupkan suara latar.</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tombol Jangka Sorong, berfungsi untuk menuju tampilan menu jangka sorong.</li> <li>- Tombol Mikrometer Sekrup, berfungsi untuk menuju tampilan menu mikrometer sekrup.</li> <li>- Tombol KI, berfungsi untuk menuju tampilan Kompetensi Inti.</li> <li>- Tombol KD, berfungsi untuk menuju tampilan Kompetensi Dasar.</li> <li>- Tombol Tujuan, berfungsi untuk menuju tampilan Tujuan Pembelajaran.</li> </ul>	Berisi tampilan untuk menuju ke menu-menu yang ada pada media pembelajaran.

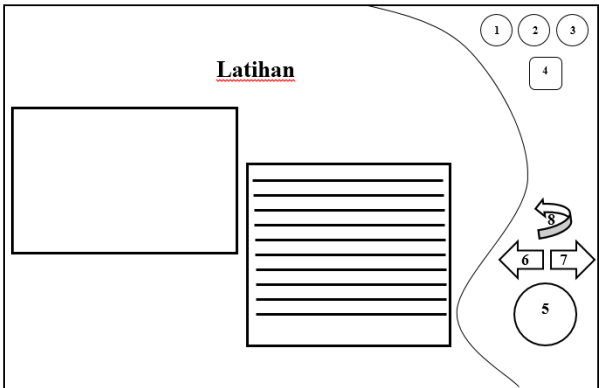
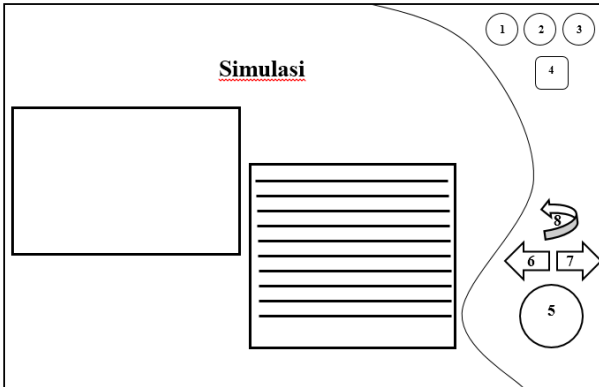


3.		Profil	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tombol Profil, berfungsi untuk menampilkan profil mahasiswa peneliti.</li> <li>2. Tombol Petunjuk, berfungsi untuk menampilkan fungsi tombol dalam media pembelajaran.</li> <li>3. Tombol Exit, berfungsi untuk keluar/ menutup media pembelajaran.</li> <li>4. Tombol Suara, berfungsi untuk mematikan/ menghidupkan suara latar.</li> <li>5. Tombol Home, berfungsi untuk kembali ke tampilan menu utama (<i>home</i>).</li> </ol>	Berisi tentang profil mahasiswa yang melakukan penelitian media pembelajaran.
4.		Petunjuk	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tombol Profil, berfungsi untuk menampilkan profil mahasiswa peneliti.</li> <li>2. Tombol Petunjuk, berfungsi untuk menampilkan fungsi tombol dalam media pembelajaran.</li> <li>3. Tombol Exit, berfungsi untuk keluar/ menutup media pembelajaran.</li> <li>4. Tombol Suara, berfungsi untuk mematikan/ menghidupkan suara latar.</li> <li>5. Tombol Home, berfungsi untuk kembali ke tampilan menu utama (<i>home</i>).</li> </ol>	Berisi tentang fungsi tombol-tombol utama yang ada pada media pembelajaran.
5.		Kompetensi Inti	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tombol Profil, berfungsi untuk menampilkan profil mahasiswa peneliti.</li> <li>2. Tombol Petunjuk, berfungsi untuk menampilkan fungsi tombol dalam media pembelajaran.</li> <li>3. Tombol Exit, berfungsi untuk keluar/ menutup media pembelajaran.</li> <li>4. Tombol Suara, berfungsi untuk mematikan/ menghidupkan suara latar.</li> <li>5. Tombol Home, berfungsi untuk kembali ke tampilan menu utama (<i>home</i>).</li> </ol>	Berisi tentang Kompetensi Inti.

6.		Kompetensi Dasar	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tombol Profil, berfungsi untuk menampilkan profil mahasiswa peneliti.</li> <li>2. Tombol Petunjuk, berfungsi untuk menampilkan fungsi tombol dalam media pembelajaran.</li> <li>3. Tombol Exit, berfungsi untuk keluar/ menutup media pembelajaran.</li> <li>4. Tombol Suara, berfungsi untuk mematikan/ menghidupkan suara latar.</li> <li>5. Tombol Home, berfungsi untuk kembali ke tampilan menu utama (<i>home</i>).</li> <li>6. Tombol Back, berfungsi untuk kembali ke tampilan sebelumnya.</li> <li>7. Tombol Next, berfungsi untuk menuju ke tampilan berikutnya.</li> </ol>	Berisi tentang Kompetensi Dasar.
7.		Tujuan Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tombol Profil, berfungsi untuk menampilkan profil mahasiswa peneliti.</li> <li>2. Tombol Petunjuk, berfungsi untuk menampilkan fungsi tombol dalam media pembelajaran.</li> <li>3. Tombol Exit, berfungsi untuk keluar/ menutup media pembelajaran.</li> <li>4. Tombol Suara, berfungsi untuk mematikan/ menghidupkan suara latar.</li> <li>5. Tombol Home, berfungsi untuk kembali ke tampilan menu utama (<i>home</i>).</li> </ol>	Berisi tentang Tujuan Pembelajaran.

8.		Menu Alat Ukur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tombol Profil, berfungsi untuk menampilkan profil mahasiswa peneliti.</li> <li>2. Tombol Petunjuk, berfungsi untuk menampilkan fungsi tombol dalam media pembelajaran.</li> <li>3. Tombol Exit, berfungsi untuk keluar/ menutup media pembelajaran.</li> <li>4. Tombol Suara, berfungsi untuk mematikan/ menghidupkan suara latar.</li> <li>5. Tombol Home, berfungsi untuk kembali ke tampilan menu utama (<i>home</i>).</li> </ol> <p>- Tombol Menu Alat Ukur, berfungsi untuk menuju tampilan Materi, Latihan, atau Simulasi alat ukur.</p>	Berisi tentang menu-menu pada alat ukur yang dipilih.
9.		Materi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tombol Profil, berfungsi untuk menampilkan profil mahasiswa peneliti.</li> <li>2. Tombol Petunjuk, berfungsi untuk menampilkan fungsi tombol dalam media pembelajaran.</li> <li>3. Tombol Exit, berfungsi untuk keluar/ menutup media pembelajaran.</li> <li>4. Tombol Suara, berfungsi untuk mematikan/ menghidupkan suara latar.</li> <li>5. Tombol Home, berfungsi untuk kembali ke tampilan menu utama (<i>home</i>).</li> <li>6. Tombol Back, berfungsi untuk kembali ke tampilan sebelumnya.</li> <li>7. Tombol Next, berfungsi untuk menuju ke tampilan berikutnya.</li> <li>8. Tombol Back to Start, berfungsi untuk kembali ke tampilan menu alat ukur.</li> </ol>	Berisi tentang materi alat ukur yang dipilih.



10.		Latihan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tombol Profil, berfungsi untuk menampilkan profil mahasiswa peneliti.</li> <li>2. Tombol Petunjuk, berfungsi untuk menampilkan fungsi tombol dalam media pembelajaran.</li> <li>3. Tombol Exit, berfungsi untuk keluar/ menutup media pembelajaran.</li> <li>4. Tombol Suara, berfungsi untuk mematikan/ menghidupkan suara latar.</li> <li>5. Tombol Home, berfungsi untuk kembali ke tampilan menu utama (<i>home</i>).</li> <li>6. Tombol Back, berfungsi untuk kembali ke tampilan sebelumnya.</li> <li>7. Tombol Next, berfungsi untuk menuju ke tampilan berikutnya.</li> <li>8. Tombol Back to Start, berfungsi untuk kembali ke tampilan menu alat ukur.</li> </ol>	Berisi tentang tampilan latihan alat ukur yang dipilih.
11.		Simulasi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tombol Profil, berfungsi untuk menampilkan profil mahasiswa peneliti.</li> <li>2. Tombol Petunjuk, berfungsi untuk menampilkan fungsi tombol dalam media pembelajaran.</li> <li>3. Tombol Exit, berfungsi untuk keluar/ menutup media pembelajaran.</li> <li>4. Tombol Suara, berfungsi untuk mematikan/ menghidupkan suara latar.</li> <li>5. Tombol Home, berfungsi untuk kembali ke tampilan menu utama (<i>home</i>).</li> <li>6. Tombol Back, berfungsi untuk kembali ke tampilan sebelumnya.</li> <li>7. Tombol Next, berfungsi untuk menuju ke tampilan berikutnya.</li> <li>8. Tombol Back to Start, berfungsi untuk kembali ke tampilan menu alat ukur.</li> </ol>	Berisi tentang tampilan simulasi alat ukur yang dipilih.

## Lampiran 20. Silabus Teknologi Mekanik Kelas X

### SILABUS MATA PELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMK

Mata Pelajaran : Teknologi Mekanik

Kelas /Semester : X

#### Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.

KI4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 Mensyukuri kebesaran ciptaan Tuhan YME dengan mengaplikasikan pengetahuan, keterampilan dan sikap tentang keselamatan,					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
kesehatan kerja dan lingkungan dalam kehidupan sehari-hari					
1.2 Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai bentuk rasa syukur dalam mengaplikasikan pengetahuan, keterampilan dan sikap mengenai keselamatan, kesehatan kerja dan lingkungan pada kehidupan sehari-hari					
2.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggungjawab dalam dalam mengaplikasikan pengetahuan, keterampilan dan sikap mengenai keselamatan, kesehatan kerja dan lingkungan pada kehidupan sehari-hari.					
2.2 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam mengaplikasikan					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>pengetahuan, keterampilan dan sikap mengenai keselamatan, kesehatan kerja dan lingkungan pada kehidupan sehari-hari.</p> <p>2.3 Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan tugas mengaplikasikan pengetahuan, keterampilan dan sikap mengenai keselamatan, kesehatan kerja dan lingkungan pada kehidupan sehari-hari</p>					
<p>3.1 Menerapkan keselamatan, kesehatan kerja dan lingkungan (K3L)</p> <p>4.1 Melaksanakan keselamatan, kesehatan kerja dan lingkungan (K3L)</p>	<p>Penerapan dan pelaksanaan keselamatan, kesehatan kerja dan lingkungan (K3L):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definisi K3L</li> <li>- UU K3L</li> <li>- Tujuan K3L</li> <li>- Ruang lingkup K3L</li> </ul>	<p><b>Mengamati :</b></p> <p>Mengamati dan melaksanakan keselamatan, kesehatan kerja dan lingkungan (K3L) melalui pengamatan di bengkel atau simulasi.</p> <p><b>Menanya :</b></p>	<p><b>Tugas:</b></p> <p>Hasil mengidentifikasi definisi, tujuan, ruang lingkup, jenis kecelakaan kerja, cara pengendalian kecelakaan kerja, tindakan setelah terjadi kecelakaan</p>	8 JP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buku K3L</li> <li>• Buku referensi dan artikel yang sesuai</li> </ul>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis kecelakaan kerja</li> <li>- Cara pengendalian kecelakaan kerja</li> <li>- Tindakan setelah terjadi kecelakaan kerja</li> <li>- Alat pelindung diri (APD)</li> </ul>	<p>Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang keselamatan, kesehatan kerja dan lingkungan (K3L).</p> <p><b>Mengeksplorasi :</b></p> <p>Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang keselamatan, kesehatan kerja dan lingkungan (K3L).</p> <p><b>Mengasosiasi :</b></p> <p>Mengategorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnyadisimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan keselamatan, kesehatan kerja dan lingkungan (K3L).</p>	<p>kerja, jenis dan fungsi alat pelindung diri.</p> <p><b>Observasi :</b></p> <p>Proses melaksanakan tugas definisi, tujuan, ruang lingkup, jenis kecelakaan kerja, cara pengendalian kecelakaan kerja, tindakan setelah terjadi kecelakaan kerja, jenis dan fungsi alat pelindung diri.</p> <p><b>Portofolio:</b></p> <p>Terkait kemampuan dalam penerapan dan pelaksanaan K3L</p> <p><b>Tes:</b></p> <p>Tes tertulis terkait dengan keselamatan,</p>		

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<b>Mengkomunikasikan :</b> Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang keselamatan, kesehatan kerja dan lingkungan (K3L) melalui media lisan dan tulisan.	kesehatan kerja dan lingkungan (K3L)		
3.2 Mendeskripsikan pengetahuan bahan ( <i>ferrous</i> dan <i>non ferrous</i> ) 4.2 Menerapkan pengetahuan bahan ( <i>ferrous</i> dan <i>non ferrous</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengetahuan bahan teknik</li> <li>• Bahan Logam (fero non fero)</li> <li>• Bahan non logam (plastik, karet alam, pelumas, bahan bakar, bahan packing, bahan isolator, bahan las)</li> </ul> <p>Meliputi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• jenis,</li> <li>• profil/bentuk,</li> <li>• komposisi,</li> <li>• sifat-sifat (fisik, mekanik, kimia, teknologi)</li> </ul> <p>Teknik pengolahan &amp; pengecoran logam dengan:</p>	<b>Mengamati :</b> Mengamati penjelasan & pendeskripsian: <ul style="list-style-type: none"> <li>- jenis, komposisi, sifat-sifat (fisik, mekanik, kimia &amp; teknologi),</li> <li>- teknik pengolahan &amp; pengecoran pengecoran logam (<i>ferrous</i>)</li> <li>- teknik perlakuan panas logam fero</li> </ul> <p>melalui pengamatan di laboratorium.</p> <b>Menanya :</b> Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang : <ul style="list-style-type: none"> <li>- jenis, komposisi, sifat-sifat (fisik, mekanik, kimia &amp;</li> </ul>	<b>Tugas</b> Tugas hasil mendeskripsikan : <ul style="list-style-type: none"> <li>- jenis, komposisi, sifat-sifat (fisik, mekanik, kimia &amp; teknologi),</li> <li>- teknik pengolahan &amp; pengecoran pengecoran logam (<i>ferrous</i>)</li> <li>- teknik perlakuan panas logam fero</li> </ul> <b>Observasi :</b> Proses pelaksanaan tugas mendeskripsikan: <ul style="list-style-type: none"> <li>- jenis, komposisi, sifat-sifat (fisik, mekanik, kimia &amp; teknologi),</li> </ul>	8 JP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buku Bahan Teknik</li> <li>• Buku referensi dan artikel yang sesuai</li> </ul>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<ul style="list-style-type: none"> <li>dapur tinggi</li> <li>dapur listrik</li> <li>dapur kopula</li> </ul> Perlakuan panas logam fero : <ul style="list-style-type: none"> <li>Hardening</li> <li>Tempering</li> <li>Anealing</li> <li>Normalising</li> <li>Carburizing</li> <li>Blackening/blueing</li> </ul> Pelapisan logam: <ul style="list-style-type: none"> <li>Electroplating (pelapisan Zn, Cr, Ni)</li> </ul>	teknologis), <ul style="list-style-type: none"> <li>teknik pengolahan &amp; pengecoran pengecoran logam (<i>ferrous</i>)</li> <li>teknik perlakuan panas logam fero.</li> </ul> <p><b>Mengeksplorasi:</b></p> Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang: <ul style="list-style-type: none"> <li>jenis, komposisi, sifat-sifat (fisik, mekanik, kimia &amp; teknologis),</li> <li>teknik pengolahan &amp; pengecoran pengecoran logam (<i>ferrous</i>)</li> <li>teknik perlakuan panas logam fero</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi :</b></p> Mengkategorikan data dan menentukan hubungannya, terkait dengan: <ul style="list-style-type: none"> <li>jenis, komposisi, sifat-sifat (fisik, mekanik, kimia &amp;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>teknik pengolahan &amp; pengecoran pengecoran logam (<i>ferrous</i>)</li> <li>teknik perlakuan panas logam fero</li> </ul> <p><b>Portofolio:</b></p> Terkait dengan kemampuan mendeskripsikan pengetahuan bahan teknik. <p><b>Tes:</b></p> Tes tertulis terkait : <ul style="list-style-type: none"> <li>jenis, komposisi, sifat-sifat (fisik, mekanik, kimia &amp; teknologis),</li> <li>teknik pengolahan &amp; pengecoran pengecoran logam (<i>ferrous</i>)</li> <li>teknik perlakuan panas logam fero</li> </ul>		

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		teknologis), - teknik pengolahan & pengecoran pengecoran logam ( <i>ferrous</i> ) - teknik perlakuan panas logam fero  <b>Mengkomunikasikan :</b> Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang: - jenis, komposisi, sifat-sifat (fisik, mekanik, kimia & teknologis), - teknik pengolahan & pengecoran pengecoran logam ( <i>ferrous</i> ) - teknik perlakuan panas logam fero melalui lisan & tulisan (laporan praktikum).			
3.3 Mendeskripsikan teknik pengujian logam ( <i>ferrous</i> dan <i>non ferrous</i> )	Teknik pengujian logam: • Jenis-jenis & fungsi pengujian logam • Nama-nama bagian alat pengujian logam • Perlengkapan alat pengujian logam	<b>Mengamati :</b> Mengamati penjelasan & pendeskripsian: - jenis – jenis & fungsi pengujian logam - nama-nama bagian alat pengujian logam - prosedur pengujian - praktek pengujian logam fero	<b>Tugas</b> Tugas hasil mendeskripsikan : - jenis – jenis & fungsi pengujian logam - nama-nama bagian alat pengujian logam	16 JP	• Buku Teknik Pengujian Logam • Buku referensi dan artikel yang sesuai
4.3 Melakukan teknik pengujian logam ( <i>ferrous</i> dan <i>non ferrous</i> )					



Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prosedur melakukan pengujian logam</li> <li>Pengujian merusak               <ul style="list-style-type: none"> <li>Uji tarik</li> <li>Uji kekerasan</li> <li>Uji puntir</li> <li>Uji impact</li> <li>Metalografi</li> </ul> </li> <li>Pengujian tidak merusak               <ul style="list-style-type: none"> <li>Die penetrant</li> <li>Ultrasonik test</li> <li>Radiografi</li> </ul> </li> <li>Pengolahan data dan penyusunan laporan hasil pengujian.</li> </ul>	<p>&amp; non fero melalui pengamatan di laboratorium.</p> <p><b>Menanya :</b></p> <p>Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>jenis – jenis &amp; fungsi pengujian logam</li> <li>nama-nama bagian alat pengujian logam</li> <li>prosedur pengujian</li> <li>praktek pengujian logam fero &amp; non fero</li> </ul> <p><b>Mengekplorasi :</b></p> <p>Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>jenis – jenis &amp; fungsi pengujian logam</li> <li>nama-nama bagian alat pengujian logam</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>prosedur pengujian</li> <li>praktek pengujian logam fero &amp; non fero</li> </ul> <p><b>Observasi :</b></p> <p>Proses pelaksanaan tugas mendeskripsikan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>jenis – jenis &amp; fungsi pengujian logam</li> <li>nama-nama bagian alat pengujian logam</li> <li>prosedur pengujian</li> <li>praktek pengujian logam fero &amp; non fero</li> </ul> <p><b>Portofolio:</b></p> <p>Terkait kemampuan dalam melakukan teknik pengujian logam.</p> <p><b>Tes:</b></p>		

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- prosedur pengujian</li> <li>- praktek pengujian logam fero &amp; non fero</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi :</b></p> <p>Mengategorikan data dan menentukan hubungannya, terkait dengan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- jenis – jenis &amp; fungsi pengujian logam</li> <li>- nama-nama bagian alat pengujian logam</li> <li>- prosedur pengujian</li> <li>- praktek pengujian logam fero &amp; non fero</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan :</b></p> <p>Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- jenis – jenis &amp; fungsi pengujian logam</li> <li>- nama-nama bagian alat pengujian logam</li> <li>- prosedur pengujian</li> <li>- praktek pengujian logam fero &amp; non fero</li> </ul> <p>melalui lisan &amp; tulisan (laporan praktikum).</p>	<p>Tes tertulis terkait :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- jenis – jenis &amp; fungsi pengujian logam</li> <li>- nama-nama bagian alat pengujian logam</li> <li>- prosedur pengujian</li> <li>- praktek pengujian logam fero &amp; non fero</li> </ul>		

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.4 Menerapkan teknik penggunaan alat ukur	Teknik penggunaan alat ukur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• jenis dan fungsi alat ukur (dasar &amp; presisi):               <ul style="list-style-type: none"> <li>- alat ukur langsung</li> <li>- alat ukur tidak langsung</li> <li>- alat ukur pembanding</li> <li>- alat ukur standar</li> <li>- alat ukur bantu</li> </ul> </li> <li>• prosedur melakukan pengukuran dengan alat ukur (dasar &amp; presisi)</li> <li>• melakukan pengukuran dengan alat ukur (dasar &amp; presisi)</li> </ul>	<b>Mengamati :</b> Mengamati dan melaksanakan teknik penggunaan alat ukur pembanding/alat ukur dasar dan alat ukur mekanik presisi melalui pengamatan di laboratorium.  <b>Menanya :</b> Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang teknik penggunaan alat ukur pembanding/alat ukur dasar dan alat ukur mekanik presisi  <b>Mengeksplorasi:</b> Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang teknik penggunaan alat ukur pembanding/alat ukur dasar dan alat ukur mekanik presisi	<b>Tugas:</b> Tugas melakukan pengukuran dengan alat ukur pembanding/alat ukur dasar dan alat ukur mekanik presisi  <b>Observasi:</b> Proses melaksanakan teknik penggunaan alat ukur pembanding/alat ukur dasar dan alat ukur mekanik presisi  <b>Portofolio:</b> Terkait kemampuan teknik dalam melakukan pengukuran.  <b>Tes:</b> Tes tertulis yang terkait dengan teknik penggunaan alat	24 JP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buku Teknik Pengukuran</li> <li>• Buku referensi dan artikel yang sesuai</li> </ul>
4.4 Melaksanakan teknik penggunaan alat ukur					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p><b>Mengasosiasi :</b></p> <p>Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait denganteknik penggunaan alat ukur pembanding/alat ukur dasar dan alat ukur mekanik presisi</p> <p><b>Mengkomunikasikan :</b></p> <p>Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang teknik penggunaan alat ukur pembanding/alat ukur dasar dan alat ukur mekanik presisi melalui media tulisan (laporan pengukuran)</p>	ukur pembanding/alat ukur dasar dan alat ukur mekanik presisi.		
3.5 Menerapkan teknik penggunaan perkakas tangan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teknik penggunaan</li> </ul>	<p><b>Mengamati :</b></p> <p>Mengamati dan melaksanakan teknik penggunaan perkakas</p>	<p><b>Tugas:</b></p> <p>Hasil pelaksanaan teknik penggunaan</p>	104 JP	<ul style="list-style-type: none"> <li>Buku Perkakas Tangan</li> </ul>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
4.5 Melaksanakan teknik penggunaan perkakas tangan	<p>perkakas tangan (kerja bangku) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- jenis-jenis &amp; fungsi perkakas tangan</li> <li>- prosedur menggunakan perkakas tangan</li> <li>- prosedur pemeliharaan perkakas tangan</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penggunaan perkakas tangan bertenaga : <ul style="list-style-type: none"> <li>- jenis-jenis &amp; fungsi perkakas tangan bertenaga</li> <li>- prosedur menggunakan perkakas tangan bertenaga</li> <li>- prosedur pemeliharaan perkakas bertenaga</li> </ul> </li> <li>• Penggerindaan alat potong dengan gerinda bangku/pedestal:</li> </ul>	<p>tangan, perkakas tangan bertenaga dan penggerindaan alat potong dengan mesin gerinda bangku/ pedestal di bengkel.</p> <p><b>Menanya :</b></p> <p>Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang teknik penggunaan perkakas tangan, perkakas tangan bertenaga dan penggerindaan alat potong dengan mesin gerinda bangku/ pedestal.</p> <p><b>Mengeksplorasi:</b></p> <p>Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang teknik penggunaan perkakas tangan, perkakas tangan bertenaga dan penggerindaan alat potong dengan mesin gerinda bangku/ pedestal.</p>	<p>perkakas tangan, perkakas tangan bertenaga dan penggerindaan alat potong dengan mesin gerinda bangku/ pedestal</p> <p><b>Observasi:</b></p> <p>Proses pelaksanaan tugas teknik penggunaan perkakas tangan, perkakas tangan bertenaga dan penggerindaan alat potong dengan mesin gerinda bangku/ pedestal.</p> <p><b>Portofolio:</b></p> <p>Terkait kemampuan dalam menggunakan perkakas tangan dan perkakas tangan bertenaga.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buku referensi dan artikel yang sesuai</li> </ul>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bagian –bagian mesin gerinda pedestal</li> <li>- Keselamatan &amp; kesehatan kerja menggunakan mesin gerinda pedestal</li> <li>- Teknik menggunakan gerinda pedestal (menggerinda :penitik pusat, penitik garis, penggores, mata bor, pahat tangan, pahat bubut)</li> </ul>	<p><b>Mengasosiasi :</b></p> <p>Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan teknik penggunaan perkakas tangan, perkakas tangan bertenaga dan penggerindaan alat potong dengan mesin gerinda bangku/ pedestal.</p> <p><b>Mengkomunikasikan :</b></p> <p>Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang teknik penggunaan perkakas tangan, perkakas tangan bertenaga dan penggerindaan alat potong dengan mesin gerinda bangku/ pedestal</p>	<p><b>Tes:</b></p> <p>Tes tertulis yang terkait dengan teknik penggunaan perkakas tangan, perkakas tangan bertenaga dan penggerindaan alat potong dengan gerinda bangku/pedestal.</p>		
3.6 Menerapkan teknik penanganan material	Penjelasan dan pendeskripsian teknik penaganan material:	<b>Mengamati :</b>	<b>Tugas:</b>	8 JP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buku Material Handling</li> <li>• Buku referensi dan artikel</li> </ul>
4.6 Melaksanakan teknik penanganan material	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis-jenis dan fungsi alat</li> </ul>	Mengamati penjelasan teknik mengangkat material dengan alat angkat dan alat angkut sesuai dengan Prosedur Operasional standar	Hasil pelaksanaan teknik penanganan material		

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	angkat / alat angkut - Prosedur penanganan material - Prosedur penyimpanan material	<p><b>Menanya :</b></p> <p>Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang teknik mengangkat material dengan alat angkat dan alat angkut sesuai dengan Prosedur Operasional standar</p> <p>Mengekplorasi:</p> <p><b>Mengumpulkan</b> data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang teknik mengangkat material dengan alat angkat dan alat angkut sesuai dengan Prosedur Operasional standar.</p> <p><b>Mengasosiasi :</b></p> <p>Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang</p>	<p><b>Observasi:</b></p> <p>Proses mendeskripsikan teknik mengangkat material dengan alat angkat dan alat angkut sesuai dengan Prosedur Operasional standar.</p> <p><b>Portofolio:</b></p> <p>Terkait kemampuan teknik dalam melakukan penanganan material</p> <p><b>Tes:</b></p> <p>Tes tertulis yang terkait dengan teknik mengangkat material dengan alat angkat dan alat angkut sesuai dengan Prosedur Operasional standar</p>		yang sesuai

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>lebih kompleks terkait dengan teknik mengangkat material dengan alat angkat dan alat angkut sesuai dengan Prosedur Operasional standar</p> <p><b>Mengkomunikasikan :</b></p> <p>Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang teknik mengangkat material dengan alat angkat dan alat angkut melalui media lisan dan tulisan.</p>			

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.7 Mendeskripsikan macam-macam mesin tenaga fluida	Penjelasan & pendeskripsian fungsi, konstruksi, cara kerja dan karakteristik mesin tenaga fluida: <ul style="list-style-type: none"> <li>Kompresor               <ul style="list-style-type: none"> <li>Kompresor radial</li> <li>Kompresor aksial</li> <li>Kompresor screw</li> <li>Kompresor reciprocating</li> </ul> </li> <li>Pompa</li> </ul>	<p><b>Mengamati :</b></p> <p>Mengamati penjelasan fungsi, konstruksi, cara kerja dan karakteristik mesin tenaga fluida (kompresor dan pompa) melalui pengamatan trainer atau di laboratorium.</p> <p><b>Menanya :</b></p> <p>Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan</p>	<p><b>Tugas:</b></p> <p>Hasil pengamatan mengenai fungsi, konstruksi, cara kerja dan karakteristik mesin tenaga fluida (pompa dan kompresor)</p> <p><b>Observasi:</b></p>	16 JP	<ul style="list-style-type: none"> <li>Buku Pompa &amp; Kompresor</li> <li>Buku referensi dan artikel yang sesuai</li> </ul>
4.7 Menerapkan macam-macam mesin tenaga fluida					



Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pompa radial</li> <li>- Pompa aksial</li> <li>- Pompa screw</li> <li>- Pompa reciprocating</li> </ul>	<p>mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang fungsi, konstruksi, cara kerja dan karakteristik mesin tenaga fluida (kompresor dan pompa).</p> <p><b>Mengeksplorasi:</b></p> <p>Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang fungsi, konstruksi, cara kerja dan karakteristik mesin tenaga fluida (kompresor dan pompa)</p> <p><b>Mengasosiasi :</b></p> <p>Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan fungsi, konstruksi, cara kerja dan karakteristik mesin tenaga fluida (kompresor dan pompa)</p>	<p>Proses pelaksanaan tugas pengamatan fungsi, konstruksi, cara kerja dan karakteristik mesin tenaga fluida (pompa dan kompresor)</p> <p><b>Portofolio:</b></p> <p>Terkait kemampuan dalam mendeskripsikan macam-macam mesin tenaga fluida.</p> <p><b>Tes:</b></p> <p>Tes tertulis yang terkait dengan fungsi, konstruksi, cara kerja dan karakteristik mesin tenaga fluida (pompa dan kompresor).</p>		

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<b>Mengkomunikasikan:</b> Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang fungsi, konstruksi, cara kerja dan karakteristik mesin tenaga fluida (kompresor dan pompa) melalui media tulisan.			
3.8 Mendeskripsikan macam-macam sistem kontrol	Penjelasan & pendeskripsian komponen(bagian-bagian), cara kerja dan aplikasi sistem kontrol: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mekanik</li> <li>• Elektrik</li> <li>• Pneumatik/elektro pneumatik</li> <li>• Hidrolik/elektro hidrolik</li> </ul> Teknik mengoperasikan dan mendesain sistem kontrol (sederhana): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mekanik</li> <li>• Elektrik</li> <li>• Pneumatik/elektro pneumatik</li> <li>• Hidrolik/elektro hidrolik</li> </ul>	<b>Mengamati :</b> Mengamati penjelasan & praktek : <ul style="list-style-type: none"> <li>• komponen, cara kerja dan aplikasi sistem kontrol mekanik, elektrik, pneumatik / elektro pneumatic dan hidrolik / elektrohidrolik melalui pengamatan pada trainer atau simulasi.</li> <li>• mengoperasikan dan mendesain system kontrol mekanik, elektrik, pneumatik/elektro pneumatik dan hidrolik/elektro hidrolik melalui pengamatan praktek langsung.</li> </ul> <b>Menanya :</b> Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara	<b>Tugas:</b> Hasil pengamatan mengenai: <ul style="list-style-type: none"> <li>• komponen, cara kerja dan aplikasi sistem kontrol mekanik, elektrik, pneumatik / elektro pneumatic dan hidrolik / elektrohidrolik</li> <li>• teknik mengoperasikan dan mendesain system control mekanik, elektrik, pneumatic dan hidrolik</li> </ul> <b>Observasi:</b> Proses pendeskripsian komponen, cara kerja	24 JP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknik Hidrolik</li> <li>• Teknik Pneumatik</li> <li>• Buku referensi dan artikel yang sesuai</li> </ul>
4.8 Menerapkan macam-macam sistem kontrol					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>aktif dan mandiri tentang komponen, cara kerja dan aplikasi sistem kontrol mekanik, elektrik, pneumatik / elektro pneumatic dan hidrolis / elektrohidrolis</p> <p><b>Mengeksplorasi:</b></p> <p>Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang komponen, cara kerja dan aplikasi sistem kontrol mekanik, elektrik, pneumatik / elektro pneumatic dan hidrolis / elektrohidrolis sesuai prinsip kerjanya</p> <p><b>Mengasosiasi :</b></p> <p>Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan komponen, cara kerja dan</p>	<p>dan aplikasi, teknik pengoperasian dan desain sistem kontrol mekanik, elektrik, pneumatik / elektro pneumatic dan hidrolis / elektrohidrolis.</p> <p><b>Potofolio:</b></p> <p>Terkait kemampuan dalam mendeskripsikan macam-macam sistem kontrol(mekanik, elektrik, pneumatik/elektro pneumatic dan hidrolis /elektrohidrolis)</p> <p><b>Tes:</b></p> <p>Tes tertulis yang terkait dengan komponen, cara kerja dan aplikasi sistem kontrol mekanik, elektrik, pneumatik / elektro pneumatic dan hidrolis /</p>		

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>aplikasi sistem kontrol mekanik, elektrik, pneumatik / elektro pneumatic dan hidrolik / elektrohidrolik sesuai prinsip kerjanya</p> <p><b>Mengkomunikasikan :</b></p> <p>Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang komponen, cara kerja dan aplikasi sistem kontrol mekanik, elektrik, pneumatik / elektro pneumatic dan hidrolik / elektrohidrolik sesuai prinsip kerjanya melalui media lisan dan tulisan (lembar kerja)</p>	elektrohidrolik .		
3.9 Menerapkan teknik pengerjaan logam	<p>Menjelaskan &amp; mendeskripsikan (jenis-jenis mesin &amp; fungsinya, bagian-bagian utama mesin, perlengkapan mesin, alat bantu kerja mesin, parameter pemotongan/rpm, macam-macam &amp; fungsinya alat potong, prosedur pengoperasian), untuk proses pengerjaan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pengeboran</li> </ul>	<p><b>Mengamati :</b></p> <p>Mengamati penjelasan teknik pengerjaan logam (pengeboran, penggerindaan, pembubutan, pengefraisan, penyekrapan, pengecoran dan pengelasan)</p> <p><b>Menanya :</b></p> <p>Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang teknik pengerjaan logam (pengeboran, penggerindaan, pembubutan, pengefraisan, penyekrapan,</p>	<p><b>Tugas:</b></p> <p>Hasil pelaksanaan teknik pengerjaan logam (pengeboran, penggerindaan, pembubutan, pengefraisan, penyekrapan, pengecoran, pengelasan dan fabrikasi logam)</p> <p><b>Observasi:</b></p>	112 JP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buku Teknologi Mekanik</li> <li>• Buku referensi dan artikel yang sesuai</li> </ul>
4.9 Melaksanakan teknik pengerjaan logam					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- penggerindaan</li> <li>- pembubutan</li> <li>- pengefraisan</li> <li>- penyekrapan</li> <li>- pengecoran logam</li> <li>- pengelasan</li> <li>- fabrikasi logam</li> </ul>	<p>pengecoran dan pengelasan)</p> <p><b>Mengeksplorasi:</b></p> <p>Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang teknik pengerjaan logam (pengeboran, penggerindaan, pembubutan, pengefraisan, penyekrapan, pengecoran dan pengelasan)</p> <p><b>Mengasosiasi :</b></p> <p>Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan teknik pengerjaan logam (pengeboran, penggerindaan, pembubutan, pengefraisan, penyekrapan, pengecoran dan pengelasan)</p> <p><b>Mengkomunikasikan :</b></p> <p>Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang teknik</p>	<p>Proses pelaksanaan teknik pengerjaan logam (pengeboran, penggerindaan, pembubutan, pengefraisan, penyekrapan, pengecoran, pengelasan dan fabrikasi logam)</p> <p><b>Portofolio:</b></p> <p>Terkait kemampuan dalam melakukan teknik pengerjaan logam:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengeboran</li> <li>- Penggerindaan</li> <li>- Pembubutan</li> <li>- Pengefraisan</li> <li>- Penyekrapan</li> <li>- Pengecoran logam</li> <li>- Pengelasan</li> <li>- Fabrikasi logam</li> </ul> <p><b>Tes:</b></p> <p>Tes tertulis yang terkait dengan teknik pengerjaan logam (pengeboran,</p>		

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		pengerjaan logam (pengeboran, penggerindaan, pembubutan, pengefraisan, penyekrapan, pengecoran dan pengelasan). melalui media tulisan.	penggerindaan, pembubutan, pengefraisan, penyekrapan, pengecoran, pengelasan dan fabrikasi logam)		

Catatan:

1. Jumlah Minggu Efektif/Semester 1 = 20 Minggu
2. Jumlah Minggu Efektif/Semester 2 = 20 Minggu